

10/521188

07/09 Rec'd PCT/PTO 11 JAN 2005
ATTORNEY DOCKET NO.
09796503-0160

INTERNATIONAL APPLICATION

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Januar 2004 (22.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/007052 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B01D 35/31, F01M 11/03**

(30) Angaben zur Priorität:

202 11 556.9

12. Juli 2002 (12.07.2002) DE

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2003/001412**

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **HENGST GMBH & CO. KG [DE/DE]**; Nienkamp 65-85, 48147 Münster (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Februar 2003 (13.02.2003)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BAUMANN, Dieter [DE/DE]**; Überwasserstrasse 11, 48268 Greven (DE).

(25) Einreichungssprache: **Deutsch**

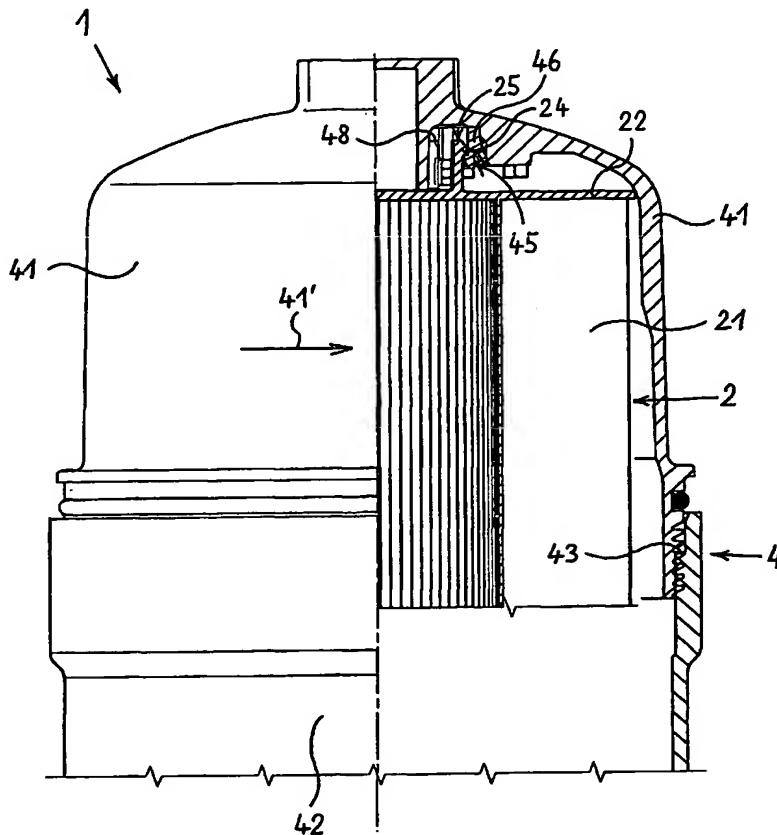
(74) Anwalt: **SCHULZE HORN & PARTNER**; Goldstrasse 50, 48147 Münster (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR SEPARATING IMPURITIES FROM THE LUBRICATING OIL OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM ABTRENNEN VON VERUNREINIGUNGEN AUS DEM SCHMIERÖL EINER BRENNKRAFTMASCHINE



(57) Abstract: The invention relates to devices (1) for separating impurities from the lubricating oil of an internal combustion engine, said devices at least comprising a filter element (2) and a housing (4) provided with a screw cap (41). Said screw cap (41) and said filter element (2) comprise detachable connection means (25, 45) which can be brought into contact and are used to transmit axial tractive forces. A first device (1) is characterised in that the connection means (25, 45) can be brought into contact by rotating the screw cap (41) in the loosening rotational direction thereof and can be disengaged by rotating the screw cap (41) in the tightening rotational direction thereof. A second device (1) also comprises a centrifuge (3) located in the same housing (4), first connection means (23, 53) corresponding to the above-mentioned connection means being provided between an intermediate cap (5) and the filter element (2), and second connection means (44, 54) being provided between the screw cap (41) and the intermediate cap (5).

WO 2004/007052 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(81) Bestimmungsstaaten (national): BR, JP, KR, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft Vorrichtungen (1) zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine, zumindest mit einem Filtereinsatz (2) und einem Gehäuse (4) mit einem Schraubdeckel (41), wobei der Schraubdeckel (41) und der Filtereinsatz (2) miteinander in Eingriff bringbare, lösbare Verbindungsmitte (25, 45) zur Übertragung axialer Zugkräfte aufweisen. Eine erste Vorrichtung (1) ist dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsmitte (25, 45) durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Losdrehrichtung in Eingriff miteinander und durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Festdrehrichtung ausser Eingriff bringbare Verbindungsmitte (25, 45) sind. Eine zweite Vorrichtung (1) umfasst zusätzlich eine Zentrifuge (3) im selben Gehäuse (4), wobei den oben genannten Verbindungsmitte entsprechende erste Verbindungsmitte (23, 53) zwischen einem Zwischendeckel (5) und dem Filtereinsatz (2) und zweite Verbindungsmitte (44, 54) zwischen dem Schraubdeckel (41) und dem Zwischendeckel (5) vorgesehen sind.

Beschreibung:Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine, wobei die Vorrichtung einen Filtereinsatz aufweist, wobei der Filtereinsatz in einem im Betrieb der Vorrichtung verschlossenen, zweiteiligen Gehäuse mit einem festen, unteren Gehäuseteil und einem abnehmbaren, oberen Schraubdeckel angeordnet ist und wobei der Schraubdeckel und der Filtereinsatz miteinander in Eingriff bringbare, lösbare Verbindungsmittel zur Übertragung axialer Zugkräfte aufweisen, wobei mittels dieser Verbindungsmittel bei einem Losdrehen des Schraubdeckels der Filtereinsatz aus dem Gehäuse heraus mitnehmbar ist.

Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine, wobei die Vorrichtung unten einen Filtereinsatz und darüber eine Zentrifuge mit einem mittels durchströmenden Schmieröls antreibbaren Rotor aufweist, wobei der Filtereinsatz und die Zentrifuge übereinander in einem gemeinsamen, im Betrieb der Vorrichtung verschlossenen, zweiteiligen Gehäuse mit einem abnehmbaren oberen Schraubdeckel und einem festen unteren Gehäuseteil angeordnet sind, wobei in dem Gehäuse zwischen Filtereinsatz und Zentrifuge ein herausnehmbarer

Zwischendeckel angeordnet ist, wobei der Zwischendeckel und der Filtereinsatz erste miteinander in Eingriff bringbare, lösbare Verbindungsmitte zur Übertragung axialer Zugkräfte aufweisen und wobei aus dem Gehäuse in dessen geöffnetem Zustand die Zentrifuge, der Zwischendeckel und der Filtereinsatz herausnehmbar sind.

Eine Vorrichtung der vorstehend an erster Stelle genannten Art ist beispielsweise aus DE 296 10 290 U1 bekannt. Hier ist eine als Flüssigkeitsfilter ausgeführte Vorrichtung beschrieben, bei der vorgesehen ist, daß die obere Stirnscheibe des Filtereinsatzes mit nach oben vorstehenden, elastisch einfederbaren Rastzungen versehen ist. Diese Rastzungen greifen im zusammengebauten Zustand der Vorrichtung in eine am Innenumfang des Schraubdeckels umlaufende Rastnut ein. Dies erlaubt ein Losdrehen des Schraubdeckels unter Mitnahme des Filtereinsatzes aus dem Filtergehäuse heraus, so daß eine einfache Handhabung bei einem Wechsel des Filtereinsatzes erreicht wird, wobei ein unmittelbares Ergreifen des verschmutzten, mit Öl behafteten Filtereinsatzes nicht nötig ist. Das Trennen eines verbrauchten Filtereinsatzes von dem Schraubdeckel erfolgt üblicherweise so, daß die beiden Teile gegeneinander verkantet werden, bis sich die Rastverbindung löst. Hierzu ist es erforderlich, daß das Verkanten über einen bestimmten Winkel hinaus möglich ist, damit sich die Rastverbindung auch löst. Bei Schraubdeckeln, die nur wenig seitliches Bewegungsspiel für den zum Teil darin liegenden Filtereinsatz bieten, was besonders bei relativ langen Schraubdeckeln der Fall ist, kann die Rastverbindung nicht durch Verkanten gelöst werden, weil der erforderliche Auslenkungswinkel zwischen den beiden Teilen nicht erreicht wird, da vorher der Filtereinsatz an den Innenumfang des Schraubdeckels anstößt. In diesem Fall muß dann mit sehr hohem Kraftaufwand die Rastverbindung

durch Ausübung einer Zugkraft in Axialrichtung gelöst werden, wozu der verschmutzte Filtereinsatz erfaßt werden muß und wobei es leicht zu einem Austrag von verschmutztem Schmieröl in die Umgebung kommen kann. Dabei ist es zudem schwierig, an einem ölichen Filtereinsatz die erforderliche Zugkraft beim Ergreifen überhaupt auszuüben.

Eine Vorrichtung der vorstehend an zweiter Stelle genannten Art ist aus der DE 43 06 431 C1 bekannt. Wenn bei dieser bekannten Vorrichtung der Schraubdeckel als abnehmbarer Teil des Gehäuses in seiner Losdrehrichtung verdreht wird, bewegt sich zunächst nur der Schraubdeckel in seinem Gewinde vom festen Teil des Gehäuses weg nach oben. Der im oberen Teil des Gehäuses angeordnete Rotor der Zentrifuge behält dabei seine Lage bei. Nach dem Abnehmen des Gehäusedeckels steht der Rotor der Zentrifuge in seinem unteren Lager. Dann kann als nächstes der Zentrifugenrotor abgenommen werden. Danach ist der Zwischendeckel zugänglich. Der Zwischendeckel muß aus dem unteren Teil des Gehäuses nach oben herausgezogen werden. Dabei nimmt der Zwischendeckel den unter ihm angeordneten Filtereinsatz nach oben mit. Diese Mitnahme wird durch die ersten lösbarer Verbindungsmittel zwischen dem Zwischendeckel und der oberen Stirnscheibe des Filtereinsatzes bewirkt. Nach Herausnehmen der Kombination aus Zwischendeckel und Filtereinsatz kann der Filtereinsatz durch Verkanten oder durch Ausüben einer Zugkraft in Axialrichtung aus dem Zwischendeckel ausgerastet und herausgezogen werden und es kann ein frischer Filtereinsatz in den Zwischendeckel eingesteckt und mit diesem über die lösbarer Verbindungsmittel durch Ausüben einer Schubkraft in Axialrichtung verrastet werden. Der Zusammenbau der Vorrichtung erfolgt dann in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen, nämlich indem zuerst der Zwischendeckel zusammen mit dem Filtereinsatz in den unteren Teil des Gehäuses

eingeführt wird. Danach wird dann der Zentrifugenrotor mit seinem unteren Lager auf den Zwischendeckel aufgesetzt. Als letztes wird der Schraubdeckel aufgeschraubt, wobei darauf zu achten ist, daß das obere Lager des Zentrifugenrotors seine Soll-Position im Zentrum des oberen Endes des Schraubdeckels einnimmt. Die Zerlegung und der Zusammenbau dieser Vorrichtung sind ersichtlich relativ aufwendig und umständlich. Zudem ist es bei der Zerlegung erforderlich, mit Öl behaftete Teile, insbesondere den Zwischendeckel, manuell zu ergreifen. Hierbei ergibt sich neben der Verschmutzung der Hände des Bedienungspersonals das weitere Problem, daß ein ausreichend festes Ergreifen des Zwischendeckels aufgrund seiner ölichen Oberfläche schwierig ist. Dadurch ist das Herausziehen des Zwischendeckels gegen die auftretenden Reibungskräfte und gegen ein gegebenenfalls vorliegendes Vakuum aus dem unteren Teil des Gehäuses erschwert.

Für die vorliegende Erfindung stellt sich deshalb die Aufgabe, Vorrichtungen der eingangs genannten Art zu schaffen, die die aufgeführten Nachteile vermeiden und bei denen insbesondere das Zerlegen und das Zusammenbauen einfacher, schneller und sauberer von statthen geht.

Eine erste Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung der eingangs an erster Stelle genannten Art, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Verbindungsmitte durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Losdrehrichtung in Eingriff miteinander und durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Festdrehrichtung außer Eingriff bringbare Verbindungsmitte sind.

Vorteilhaft sind bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Verbindungsmitte durch eine einfache Drehbewegung bedarfsweise in Eingriff und außer Eingriff bringbar. Da-

bei ist für das Herstellen und für das Lösen des Eingriffs praktisch kein Kraftaufwand erforderlich, wie dies bei einer Rastverbindung der Fall ist, wenn die Rastverbindung hergestellt oder gelöst werden soll. Gleichzeitig ist aber bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung gewährleistet, daß bei einem Losdrehen des Schraubdeckels der Filtereinsatz in gewünschter Weise die Bewegung des Schraubdeckels vom übrigen Filtergehäuse weg mitmacht. Dadurch wird auch bei dieser Vorrichtung eine saubere Entnahme des Filtereinsatzes aus dem Filtergehäuse ermöglicht, weil der Filtereinsatz beim Abnehmen des Deckels gleichzeitig aus dem Filtergehäuse mitgenommen wird und vom Bedienungspersonal nicht separat für sich aus dem Filtergehäuse herausgenommen werden muß. Zum Trennen des Filtereinsatzes vom Schraubdeckel genügt wieder eine kleine Drehbewegung, nun in Festdrehrichtung des Schraubdeckels, wodurch der Eingriff der Verbindungsmittel zwischen dem Filtereinsatz und dem Schraubdeckel gelöst wird und der Filtereinsatz vom Schraubdeckel getrennt ist. Danach kann der verbrauchte Filtereinsatz entsorgt und durch einen frischen Filtereinsatz ersetzt werden. Der frische Filtereinsatz kann dann in ebenso einfacher Weise durch eine einfache Drehbewegung mit dem Schraubdeckel über die Verbindungsmittel verbunden werden und dann zusammen mit dem Schraubdeckel in das Filtergehäuse eingesetzt und durch Festdrehen des Schraubdeckels im Filtergehäuse fixiert werden. Diese Art der Verbindungsmittel funktioniert unabhängig von dem Maß eines möglichen seitlichen Bewegungsspiels des Filtereinsatzes innerhalb des Schraubdeckels, da für das Herstellen und Lösen des Eingriffs zwischen den Verbindungsmitteln keine seitliche Bewegung benötigt wird, sondern lediglich eine Verdrehung relativ zueinander. Damit ist diese Art von Verbindungsmitteln besonders vorteilhaft bei langen Schraubdeckeln einsetzbar, die bei der Verwendung einer bisher üblichen Rast-

verbindung zu Problemen bei der Lösung der Rastverbindung führten.

Eine erste bevorzugte Weiterbildung der Vorrichtung sieht vor, daß der Drehwinkel, den der Schraubdeckel zwischen der Nichteingriffsstellung und der Eingriffsstellung der Verbindungsmittel zurücklegt, zwischen etwa 15° und 30° beträgt. Mit einem solchen kleinen Drehwinkel genügt für das Herstellen und Lösen des Eingriffs eine sehr kleine, sehr schnell und einfach manuell ausführbare Drehbewegung der die Verbindungsmittel aufweisenden Teile der Vorrichtung relativ zueinander.

Um in der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch gängige, schon auf dem Markt eingeführte und vorhandene Filtereinsätze weiter verwenden zu können, schlägt eine weitere Ausgestaltung der Vorrichtung vor, daß die filtereinsatzseitigen Verbindungsmittel durch einen an einer oberen Stirnscheibe des Filtereinsatzes ohnehin vorhandenen konzentrischen Kranz von Schnapphaken gebildet sind und daß die zugehörigen Verbindungsmittel des Schraubdeckels durch einen an der Unterseite von dessen oberem Teil konzentrisch angeordneten Ring mit Nockensegmenten gebildet sind, wobei in einer ersten, durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Festdrehrichtung einstellbaren Verdrehstellung relativ zueinander der Kranz von Schnapphaken axial in den Ring und aus dem Ring mit den Nockensegmenten bewegbar ist und wobei in einer zweiten, durch Verdrehen des Schraubdeckels in Losdrehrichtung einstellbaren Verdrehstellung relativ zueinander der in den Ring bewegte Kranz von Schnapphaken axial nicht aus dem Ring mit den Nockensegmenten heraus bewegbar ist. Bei dieser Ausgestaltung der Vorrichtung muß lediglich an der Innenseite des Schraubdeckels eine Änderung erfolgen, wonach dann auf erfindungsgemäße Art und Weise die Verbindung

zwischen dem Schraubdeckel einerseits und dem Filtereinsatz andererseits herstellbar und lösbar ist. Auf der Seite des Filtereinsatzes sind keine Änderungen im Vergleich zu bisher schon üblichen Filtereinsätzen nötig, so daß eine Umstellung auf die neue Art der Verbindung mit einem sehr geringen technischen Aufwand durchführbar ist.

Um den Schraubdeckel des Gehäuses möglichst einfach mit seinen Verbindungsmitteln ausstatten zu können, ist in weiterer Ausgestaltung der Vorrichtung vorgesehen, daß der Ring mit den Nockensegmenten als separates Bauteil verdrehfest und verliersicher in eine Ausnehmung des Schraubdeckels eingesetzt ist. Der Deckel kann damit zunächst mit einer relativ einfachen Formgebung im Bereich seiner Ausnehmung hergestellt werden. Anschließend wird dann in diese Ausnehmung der Ring eingebaut, wobei hier eine gegenseitige Verschweißung oder Verklebung oder Vercrastung möglich ist, um die beiden Teile verdrehfest und verliersicher miteinander zu verbinden.

Eine zweite Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung der eingangs an zweiter Stelle genannten Art, die dadurch gekennzeichnet ist,

- daß zusätzlich der Schraubdeckel und der Zwischendeckel zweite miteinander in Eingriff bringbare, lösbare Verbindungsmittel zur Übertragung axialer Zugkräfte aufweisen,
- daß die zweiten Verbindungsmittel durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Losdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel in Eingriff und durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Festdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel außer Eingriff bringbar sind und
- daß die ersten Verbindungsmittel durch Verdrehen des Schraubdeckels in dessen Losdrehrichtung unter Mitnahme des Zwischendeckels relativ zum Filtereinsatz in Ein-

griff und durch Verdrehen des Zwischendeckels in entgegengesetzter Richtung relativ zum Filtereinsatz außer Eingriff bringbar sind.

Vorteilhaft wird der Eingriff zur Übertragung von in Axialrichtung wirkenden Zugkräften nur dann hergestellt, wenn er tatsächlich benötigt wird, nämlich beim Zerlegen der Vorrichtung. Dieser Eingriff wird einfach dadurch erzeugt, daß der Schraubdeckel in Losdrehrichtung verdreht wird, was für das Abschrauben des Schraubdeckels vom festen Teil des Gehäuses ohnehin erforderlich ist. Durch die Drehbewegung des Schraubdeckels in seiner Losdrehrichtung werden sowohl die ersten als auch die zweiten Verbindungsmittel in Eingriff miteinander gebracht. Am Ende des Abschraubvorganges des Schraubdeckels vom festen Teil des Gehäuses besteht also ein Eingriff zwischen dem Schraubdeckel und dem Zwischendeckel sowie zwischen dem Zwischendeckel und dem Filtereinsatz. Damit genügt es für das Bedienungspersonal, lediglich den außen in der Regel sauberen Schraubdeckel zu ergreifen; ein Ergreifen der mit Öl behafteten weiteren Teile der Vorrichtung, die aus dem Gehäuse entnommen werden, ist für das Herausziehen nicht erforderlich. Vielmehr nimmt der Schraubdeckel bei seiner Bewegung nach oben den Zentrifugenrotor, den Zwischendeckel und den Filtereinsatz in der gleichen Bewegungsrichtung mit nach oben. Die aus dem Gehäuse entnommene Einheit von Schraubdeckel, Zentrifugenrotor, Zwischendeckel und Filtereinsatz kann dann auf einfache Art und Weise durch Verdrehung relativ zueinander in entgegengesetzter Drehrichtung getrennt werden, da durch diese nun entgegengesetzte Verdrehung der Eingriff zwischen den Verbindungsmitteln sowohl zwischen dem Schraubdeckel und dem Zwischendeckel als auch zwischen dem Zwischendeckel und dem Filtereinsatz aufgehoben wird. Nach der Aufhebung dieses Eingriffs können dann alle vom festen Gehäuseteil

abgenommenen Teile der Vorrichtung, nämlich der Filtereinsatz, der Zwischendeckel, der Zentrifugenrotor und der Schraubdeckel voneinander getrennt werden. Nach Ersatz des Filtereinsatzes und des Zentrifugenrotors durch frische Bauteile erfolgt dann der Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge und mit umgekehrten Drehrichtungen. Danach liegt dann eine frische, vormontierte Einheit aus Schraubdeckel, Zentrifugenrotor, Zwischendeckel und Filtereinsatz vor, die als Einheit in den unteren Teil des Gehäuses eingesetzt und durch Verdrehen des Schraubdeckels mit dem übrigen Gehäuse verbunden werden kann. Die Verdrehung des Schraubdeckels in seiner Festdrehrichtung sorgt für eine Aufhebung der zuvor hergestellten Verbindungseingriffe, da diese während des Festschraubens des Schraubdeckels und im festgeschraubten Zustand des Schraubdeckels nicht benötigt werden.

In weiterer Ausgestaltung der zweiten Vorrichtung gemäß Erfindung ist bevorzugt vorgesehen, daß der Drehwinkel, den der Schraubdeckel relativ zum Filtereinsatz zwischen der Nichteingriffsstellung und der Eingriffsstellung der ersten und der zweiten Verbindungsmitte zurücklegt, insgesamt zwischen etwa 45° und 120° beträgt. Durch diesen trotz zweier herzstellender oder zu lösender Verbindungseingriffe relativ kleinen Drehwinkel werden die Eingriffe beim Losdrehen des Schraubdeckels zügig und auf kurzem Wege hergestellt und beim Festdrehen des Schraubdeckels ebenso zügig und auf kurzem Wege wieder aufgehoben.

In einer konkreteren Weiterbildung der zweiten Vorrichtung ist vorgesehen, daß der Zwischendeckel Glockenform hat und auf seinem Außenumfang axial verlaufende Rippen aufweist, die jeweils mit mindestens einer in Umfangsrichtung weisenden Verbreiterung oder Durchbrechung aus-

gebildet sind, und daß der Schraubdeckel an seinem unteren Rand in seiner Losdrehrichtung weisende Haken oder Nasen aufweist, die mit den Verbreiterungen oder Durchbrechungen durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Losdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel in Eingriff und durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Festdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel außer Eingriff bringbar sind. Bei dieser Ausgestaltung müssen am Schraubdeckel lediglich über dessen Umfang verteilt an seiner unteren Stirnkante mehrere, z.B. drei, Haken oder Nasen angeformt werden, was bei der Herstellung des Schraubdeckels nur einen sehr geringen zusätzlichen Aufwand erfordert. Auch der auf der Seite des Zwischendeckels zusätzlich erforderliche Aufwand zur Bildung der Verbreiterungen oder Durchbrechungen als mit den Haken oder Nasen zusammenwirkende Verbindungsmittel ist relativ gering, so daß auch für die Herstellung des Zwischendeckels kein merklicher zusätzlicher Aufwand entsteht, der die Vorrichtung verteuern würde.

Eine Weiterbildung der Vorrichtung sieht vor, daß die die Verbreiterungen oder Durchbrechungen aufweisenden Rippen zugleich als Stabilisierungs- und Kraftableitungsrippen zur Versteifung des Zwischendeckels und zur Ableitung von durch einen Öldruck im Inneren des Gehäuses unterhalb des Zwischendeckels hervorgerufenen Kräften auf den Schraubdeckel dienen. Damit erhalten die Rippen zwei Funktionen, wodurch der Material- und Herstellungsaufwand bei Erzielung möglichst vieler Funktionen so gering wie möglich gehalten wird.

Damit bei von dem festen Gehäuseteil abgeschraubtem Schraubdeckel der mit diesem über die Verbindungsmittel, die sich nun in Eingriff befinden, verbundene Zwischendeckel und der damit verbundene Filtereinsatz nicht unge-

wollt abfallen und dadurch beschädigt werden können, ist vorzugsweise weiter vorgesehen, daß die Verbreiterungen oder Durchbrechungen einerseits und/oder die Haken oder Nasen andererseits an ihren in Eingriff miteinander tretenden Flächen jeweils mit einer die Eingriffsstellung sichernden Schräge oder Stufe ausgebildet sind. Hierdurch wird bewirkt, daß zum Lösen des Verbindungseingriffs mittels Verdrehens der Teile gegeneinander ein gewisser, aber relativ kleiner Bewegungswiderstand überwunden werden muß, der aber in jedem Fall groß genug ist, ein ungewolltes selbsttägiges Lösen der Teile voneinander zu verhindern.

Statt im Bereich der Rippen auf dem Außenumfang des Zwischendeckels können die zweiten Verbindungsmittel auch an anderer Stelle angeordnet sein. Eine bevorzugte weitere Ausgestaltung sieht hierzu vor, daß der Zwischendeckel Glockenform hat und radial außen auf seiner Oberseite mehrere axial nach oben weisende, in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Flügel aufweist, die jeweils mit mindestens einer in Umfangsrichtung weisenden Verbreiterung oder Durchbrechung oder einer radial nach innen einspringenden Eintiefung als Verbindungsmittel ausgebildet sind, und daß der Schraubdeckel an seinem unteren Rand in seiner Losdrehrichtung oder radial nach innen weisende Haken oder Nasen als Verbindungsmittel aufweist, die mit den Verbindungsmitteln des Zwischendeckels durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Losdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel in Eingriff und durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Festdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel außer Eingriff bringbar sind. Diese Ausführung ist insbesondere bei Vorrichtungen mit einem kürzeren Schraubdeckel, der sich nicht bis in den Bereich unterhalb des Oberteils des Schraubdeckels erstreckt, vorteilhaft.

Um zu vermeiden, daß beim Festschrauben des Schraubdeckels sich die zweiten Verbindungsmittel in Axialrichtung voreinander legen und verklemmen, ist vorgesehen, daß die zweiten Verbindungsmittel so angeordnet und ausgebildet sind, daß sie bei einem Aufsetzen des Schraubdeckels auf das übrige Gehäuse vor deren Gewindegang einander in Axialrichtung überlappen.

Für eine einfache und schnelle Montage der Vorrichtung ist es zweckmäßig, Teile der Vorrichtung zu vormontierten Baugruppen zusammenfügen zu können. Hierfür ist vorgesehen, daß die Flügel radial außen eine mit Bewegungsspiel in das Innere des Schraubdeckels passende Führungskontur haben. Diese Führungskontur sorgt dafür, daß der Zwischendeckel mit dem von ihm getragenen Zentrifugenmotor in einer exakten axialen Ausrichtung in den Schraubdeckel eingesetzt werden kann, wobei sichergestellt ist, daß ein oberes Wellenende einer Rotorwelle genau in eine Wellenaufnahme im Zentrum der oberen Innenseite des Schraubdeckels gelangt. Auf der anderen Seite des Zwischendeckels kann schon der Filtereinsatz angebracht werden, sodaß dann vorteilhaft die vormontierte Baugruppe alle in das Gehäuse einzubauenden bzw. mit dem Gehäuse zu verbindenden Teile umfaßt.

Unterhalb des Zwischendeckels herrscht im Betrieb der Vorrichtung ein erheblicher Schmieröldruck, wogegen der Bereich über dem Zwischendeckel drucklos ist. Um die durch die Druckdifferenz hervorgerufenen Kräfte auf den Zwischendeckel aufzunehmen und in den Schraubdeckel abzuleiten, ist vorgesehen, daß an oder neben den Flügeln je eine radial nach außen vorspringende Stufe vorgesehen ist, auf denen im festgeschraubten Zustand des Schraubdeckels dessen Unterkante aufsteht.

Um die Flügel und den Zwischendeckel insgesamt stabiler und belastbarer zu machen, wird vorgeschlagen, daß die Flügel über einen durchgehenden, umlaufenden Kragen miteinander verbunden oder zu einem durchgehenden, umlaufenden Kragen zusammengefaßt sind.

Eine weitere Maßnahme zur Vermeidung eines zusätzlichen Herstellungsaufwands und zur Ermöglichung der Verwendung von gängigen Filtereinsätzen auch bei der zweiten erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, daß die filtereinsatzseitigen Verbindungsmittel durch einen an einer oberen Stirnscheibe des Filtereinsatzes ohnehin vorhandenen konzentrischen Kranz von Schnapphaken gebildet sind und daß die zugehörigen Verbindungsmittel des Zwischendeckels durch einen an der Unterseite von dessen oberem Teil konzentrisch angeordneten Ring mit Nockensegmenten gebildet sind, wobei in einer ersten, durch Verdrehen in Festdrehrichtung einstellbaren Verdrehstellung relativ zueinander der Schnapphakenkranz axial in den Ring und aus dem Ring mit den Nockensegmenten bewegbar ist und wobei in einer zweiten, durch Verdrehen in Losdrehrichtung einstellbaren Verdrehstellung relativ zueinander der in den Ring bewegte Schnapphakenkranz axial nicht aus dem Ring mit den Nockensegmenten heraus bewegbar ist. Mit dieser Ausführung der Vorrichtung werden vorteilhaft die an dem Filtereinsatz ohnehin vorhandenen Verbindungsmittel, die üblicherweise zu einer Verrastung mit dem Zwischendeckel oder zur unmittelbaren Verrastung mit dem Schraubdeckel bei einem Filter ohne Zentrifuge dienen, genutzt. Damit wird vermieden, daß ein spezieller Filtereinsatz bereitgestellt werden muß.

Weiter ist bevorzugt vorgesehen, daß der im vorhergehenden Absatz erwähnte Ring mit den Nockensegmenten als separates Bauteil verdrehfest und verliersicher in eine

Ausnehmung des Zwischendeckels eingesetzt ist. Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, den Ring einerseits und den Zwischendeckel andererseits aus unterschiedlichen Materialien zu fertigen, wobei jeweils ein Material mit für die jeweiligen Aufgaben besonders passenden Eigenschaften ausgewählt werden kann. Auch wird so die Herstellung des Zwischendeckels vereinfacht, da an dessen Unterseite nur eine Ausnehmung vorgesehen werden muß, in die dann der Ring eingesetzt wird. Wenn der Ring als separates Bauteil hergestellt wird, ist dessen Fertigung insbesondere als Spritzgußteil vereinfacht, da hinsichtlich der Entformung keine Einschränkungen durch Teile des Zwischendeckels bestehen.

Um die an den erfindungsgemäßen Vorrichtungen vorgesehnen Verbindungsmittel selbst sowie den Eingriff dieser Verbindungsmittel miteinander mit möglichst geringem Aufwand herstellen und aufheben zu können, sind die Verbindungsmittel bevorzugt bajonettverschlußartig oder als Kurzgewinde ausgeführt.

Weiter ist für die Vorrichtung bevorzugt vorgesehen, daß der Schraubdeckel, die obere Stirnscheibe des Filtereinsatzes sowie gegebenenfalls der Zwischendeckel und gegebenenfalls der Ring mit den Nockensegmenten jeweils einstückige Spritzgußteile aus Kunststoff sind. Dies erlaubt eine kostengünstige Massenfertigung und ergibt ein geringes Gewicht der Vorrichtung.

Zur weiteren Vereinfachung der Herstellung und Montage der Vorrichtung kann schließlich der Schraubdeckel einschließlich seines Rings mit den Nockensegmenten oder der Zwischendeckel einschließlich seines Rings mit den Nockensegmenten jeweils ein einstückiges Spritzgußteil aus

Kunststoff sein. Hierdurch wird vorteilhaft die Zahl der Einzelteile und die Zahl der Montageschritte verringert.

Im folgenden werden drei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine erste Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine, mit einem Filtereinsatz, in Seitenansicht und teils im Vertikalschnitt, in fest zusammengebautem Zustand,

Figur 2 die Vorrichtung aus Figur 1 in einem Zustand während eines Verdrehen eines Schraubdeckels der Vorrichtung in Losdrehrichtung, in gleicher Darstellungsweise wie in Figur 1,

Figur 3 eine zweite Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine mit einem Filtereinsatz und einer Zentrifuge, in Seitenansicht, teils im Vertikalschnitt und teils in weggebrochener Darstellung, im fest zusammengebauten Zustand,

Figur 4 die Vorrichtung aus Figur 3 in einer Ansicht schräg von oben in teilweise aufgeschnittener Darstellung und unter Weglassung einzelner Teile der Vorrichtung,

Figur 5 die Vorrichtung aus Figur 3 in gleicher Darstellungsweise wie in Figur 3, nun aber in einer ersten Verdrehstellung eines Schraubdeckels zu Beginn eines Losdrehens beim Öffnen der Vorrichtung,

Figur 5a das in Figur 5 eingekreiste Detail in einer abgeänderten Ausführung,

Figur 6 die Vorrichtung aus Figur 5 in gleicher Darstellungsweise wie in Figur 4 und im gleichen Verdrehzustand wie in Figur 3,

Figur 7 die Vorrichtung aus Figur 3 in einem Verdrehzustand des Schraubdeckels nach einem weiteren Verdrehen in Losdrehrichtung, in gleicher Darstellungsweise wie in Figur 3 und in Figur 5, und

Figur 8 die Vorrichtung aus Figur 7 in gleicher Darstellungsweise wie in den Figuren 4 und 6 im Verdrehzustand gemäß Figur 7.

Figur 9 eine dritte Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine mit einem Filtereinsatz und einer Zentrifuge, im Vertikalschnitt, im fest zusammengebauten Zustand,

Figur 10 die Vorrichtung aus Figur 9 unter Weglassung von Zentrifugenrotor und Filtereinsatz in einer teilweise weggebrochenen perspektivischen Ansicht mit festgedrehtem Schraubdeckel,

Figur 11 die Vorrichtung aus Figur 9 in gleicher Darstellung wie in Figur 10, nun mit teilweise losgedrehtem Schraubdeckel, und

Figur 12 die Vorrichtung aus Figur 9 in gleicher Darstellung wie in Figur 10 und 11, nun mit vollständig losgedrehtem Schraubdeckel.

Wie die Figur 1 der Zeichnung zeigt, ist das hier dargestellte erste Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 1 zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine als reines Filter ausgeführt. Die Vorrichtung besitzt hierzu ein Gehäuse 4, das einen feststehenden, unteren Gehäuseteil 42 und einen damit lösbar verbundenen, oberen Schraubdeckel 41 umfaßt. In einem unteren, in der Figur 1 nicht dargestellten Teil des Filtergehäuses 4 sind Kanäle zumindest für die Zuführung von zu reinigendem Schmieröl und für die Abführung von gereinigtem Schmieröl in üblicher Art und Weise vorgesehen.

Der untere Gehäuseteil 42 und der Schraubdeckel 41 sind mittels eines Schraubgewindes 43 durch Verdrehen miteinander verbindbar oder voneinander trennbar. Mit dem Pfeil 41'' am Schraubdeckel 41 ist dessen Festdrehrichtung gekennzeichnet.

In dem in Figur 1 gezeigten Zustand der Vorrichtung 1 ist der Schraubdeckel 41 fest mit dem unteren Gehäuseteil 42 verschraubt und durch einen Dichtring abgedichtet.

Im Inneren des Gehäuses 4 ist ein Filtereinsatz 2 angeordnet, der von üblicher Ausführung ist und aus einem zickzackförmig gefalteten, zu einem Hohlzylinder rundbogenen Filterstoffkörper 21 besteht. Der Filterstoffkörper 21 ist an seinen beiden Stirnenden mit je einer Stirnscheibe dichtend verbunden, wobei in Figur 1 nur die obere Stirnscheibe 22 sichtbar ist.

Von der Oberseite der Stirnscheibe 22 erstreckt sich ein Kranz von Schnapphaken 24 nach oben, der bei üblichen Filtern für das Schmieröl einer Brennkraftmaschine zur Herstellung einer Rastverbindung zwischen Schraubdeckel und Filtereinsatz dient. Bei der in Figur 1 gezeigten

Vorrichtung 1 wird ein Filtereinsatz 2 in einer gegenüber gängigen Ausführungen unveränderten Form verwendet, wobei aber hier die Funktion der ohnehin vorhandenen Schnapphaken 24 anders ist.

Die Schnapphaken 24 der oberen Stirnscheibe 22 des Filtereinsatzes 2 bilden hier Verbindungsmittel 25, die wahlweise mit Verbindungsmitteln 45 in und außer Eingriff bringbar sind. Die Verbindungsmittel 45 sind an der Innenseite des Schraubdeckels 41 passend zu den Verbindungsmitteln 25 radial unmittelbar außen von diesen angeordnet.

Die Verbindungsmittel 45 sind hier durch einen konzentrisch zur Längsmittelachse des Schraubdeckels 41 angeordneten, verdrehfest und unverlierbar mit dem übrigen Schraubdeckel 41 verbundenen Ring 46 mit Nockensegmenten gebildet. In dem/ in Figur 1 gezeigten Zustand liegen die Nocken der Nockensegmente des Ringes 46 so, daß sie jeweils zwischen zwei benachbarten Schnapphaken 24 der Stirnscheibe 22 liegen. Damit befinden sich also die Verbindungsmittel 25, 45 hier außer Eingriff.

Gleichzeitig sorgt der Schraubdeckel 41 in seiner in Figur 1 gezeigten festgedrehten Stellung dafür, daß der Filtereinsatz 2 innerhalb des Gehäuses 4 eine fixierte Lage einnimmt, indem der Schraubdeckel 41 in Anlage an die Oberseite der oberen Stirnscheibe 22 des Filtereinsatzes 2 tritt.

Dieser Zustand des Schraubdeckels 41 und diese Position des Filtereinsatzes 2 liegt im normalen Betrieb der Vorrichtung 1 vor.

Figur 2 der Zeichnung zeigt nun die Vorrichtung 1 aus Figur 1 in gleicher Darstellung, jedoch in einem zweiten Betriebszustand während des Losdrehens des Schraubdeckels 41. Durch den Pfeil 41' ist die Losdrehrichtung des Schraubdeckels 41 dargestellt.

Durch die Losdrehbewegung des Schraubdeckels 41 wird dieser nicht nur gegenüber dem feststehenden Gehäuseteil 42 des Gehäuses 4 sondern in gleichem Sinne auch relativ zu dem Filtereinsatz 2 verdreht. Der Filtereinsatz 2 hat an seinem unteren Ende in üblicher Ausführung in seiner unteren Stirnscheibe eine zentrale Durchbrechung, die mittels einer axialen und/oder radialen Dichtung auf einem Anschlußstutzen sitzt. Eine Verdrehung des Filtereinsatzes 2 auf diesem Anschlußstutzen ist zwar möglich, jedoch nur unter Überwindung einer gewissen Reibungskraft, die zwischen der unteren Stirnscheibe des Filtereinsatzes 2 und dem Anschlußstutzen zwangsläufig auftritt.

Nach einem geringen Verdrehungswinkel des Schraubdeckels 41 in seiner Losdrehrichtung 41' von beispielsweise etwa 15° bis 30° gelangen die an dem Ring 46 vorhandenen Nockensegmente in Gegenüberstellung zu den Schnapphaken 24. Sobald sich die Nockensegmente des Ringes 46 und die Schnapphaken 24 gegenüberstehen, ist infolge von im Ring 46 vorgesehenen Anschlägen eine weitere relative Verdrehung von Schraubdeckel 41 und Filtereinsatz 2 in derselben Richtung nicht mehr möglich. Die Verbindungsmittel 25, 45 befinden sich nun also in Eingriff miteinander. Da eine weitere relative Verdrehung von Schraubdeckel 41 und Filtereinsatz 2 in derselben Richtung über das erreichte Maß hinaus nicht mehr möglich ist, wird bei einem weiteren Losdrehen des Schraubdeckels 41 der Filtereinsatz 2 synchron mit dem Schraubdeckel 41 weitergedreht, wobei

der Verbindungseingriff der Verbindungsmitte 25, 45 bestehen bleibt.

Die Verbindungsmitte 25, 45 sind in der Lage, eine ausreichende axiale Zugkraft vom Schraubdeckel 41 auf den Filtereinsatz 2 zu übertragen, so daß dieser gegen die Reibung auf seinem Anschlußstutzen zusammen mit dem Schraubdeckel 41 bei dessen Losdrehen nach oben bewegt und so schließlich aus dem Filtergehäuse 4 herausbewegt wird.

Um danach den Filtereinsatz 2 vom Schraubdeckel 41 zu trennen, genügt eine kurze Verdrehung des Schraubdeckels 41 in seine Festdrehrichtung relativ zum Filtereinsatz 2. Durch diese Verdrehung werden die Verbindungsmitte 25, 45 außer Eingriff gebracht und der Filtereinsatz 2 kann in Axialrichtung aus dem Schraubdeckel 41 herausgezogen werden, ohne daß dabei eine Zugkraft aufgewendet oder eine Verkantungsbewegung zum Entrasten ausgeführt werden müßte.

Ein frischer Filtereinsatz 2 kann dann in Axialrichtung mit seinen Verbindungsmitten 25 zunächst in den Schraubdeckel 41 axial eingeführt und dann durch eine kleine Verdrehung des Schraubdeckels 41 in Losdrehrichtung relativ zum Filtereinsatz 2 mit diesem verbunden werden, wodurch die Verbindungsmitte 25, 45 in Eingriff treten. In diesem Zustand kann der Schraubdeckel 41 ergriffen werden und zusammen mit dem Filtereinsatz 2 zum unteren, feststehenden Gehäuseteil 42 bewegt und dann mit diesem durch eine Schraubbewegung wieder verbunden werden.

Beim Festdrehen des Schraubdeckels 41 gelangen zwar die Verbindungsmitte 25, 45 zwischen Schraubdeckel 41 und Filtereinsatz 2 außer Eingriff, was jedoch hier keine

Rolle spielt, da der Filtereinsatz 2 nun bereits mit seinem unteren Ende auf seinem Anschlußstutzen sitzt. Die für das weitere Aufschieben des Filtereinsatzes 2 auf den Anschlußstutzen erforderliche Schubkraft überträgt der Schraubdeckel 41 auf die Oberseite der oberen Stirnscheibe 22, wo eine unmittelbare Anlage zwischen diesen beiden Teilen vorliegt.

Wie die Figur 3 der Zeichnung zeigt, besitzt das dargestellte zweite Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 1 zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine ebenfalls ein Gehäuse 4, das durch einen unteren, festen Gehäuseteil 42 und einen oberen Schraubdeckel 41 gebildet ist. Der Schraubdeckel 41 ist mittels einer durch einen Dichtring abgedichteten Gewinneverbindung 43 in den festen Gehäuseteil 42 einschraubar, wobei in Figur 1 der Schraubdeckel 41 in seinem fest eingeschraubten Zustand dargestellt ist.

Im Gehäuse 4 ist in dessen unterem Teil ein Filtereinsatz 2 in Form eines Filterstoffkörpers 21 mit einer oberen Stirnscheibe 22 und einer unteren, hier nicht sichtbaren Stirnscheibe angeordnet. Fluchtend mit dem Filtereinsatz 2 ist über diesem im oberen Teil des Gehäuses 4 eine Zentrifuge 3 vorgesehen, die einen auf einer Drehachse 32 drehbar gelagerten Rotor 31 umfaßt.

Das Innere des Gehäuses 4 ist durch einen glockenförmigen Zwischendeckel 5 in einen unteren Bereich 40 und einen oberen Bereich 40' unterteilt. Der Zwischendeckel 5 umfaßt einen oberen Teil 50, der oberhalb des Filtereinsatzes 2 und unterhalb des Rotors 31 der Zentrifuge 3 liegt. Vom äußeren Rand des oberen Teils 50 des Zwischendeckels 5 erstreckt sich eine Umfangswand 51 nach unten. Diese ist an ihrem unteren Ende mittels eines Dichtrings 51'

dichtend in das feststehende Gehäuse 42 eingesetzt. Unterhalb des Zwischendeckels 5 herrscht im Betrieb der Vorrichtung 1 der Betriebsöldruck; oberhalb des Zwischendeckels 5 liegt ein druckloser Bereich 40' als Ablauf für das aus dem Zentrifugenrotor 31 austretende Öl, wobei der Bereich 40' üblicherweise mit einer Ölwanne der zugehörigen Brennkraftmaschine verbunden ist.

Zentral in der Oberseite des oberen Teils 50 des Zwischendeckels 5 ist das untere Ende der Rotorachse 32 gehaltert. Das obere Ende der Rotorachse 32 ist zentral im oberen Endbereich der Innenseite des Schraubdeckels 41 gelagert.

Zwischen der oberen Stirnscheibe 22 und dem Zwischendeckel 5 sind Verbindungsmittel 23, 53 angeordnet, die wahlweise in und außer Eingriff miteinander bringbar sind. Die an der Stirnscheibe 22 vorgesehenen Verbindungsmittel sind durch einen Schnapphakenkranz 23 gebildet, der durch mehrere im Abstand voneinander nach oben aufragende Haken 24 mit je einer radial nach außen weisenden Nase 26 gebildet ist. Radial außerhalb dieses Schnapphakenkranzes 23 liegt ein Ring 53 als zwischendeckelseitiges Verbindungsmittel, wobei hier der Ring 53 mit Nockensegmenten ausgeführt ist, die den wahlweise herstellbaren oder aufhebbaren Eingriff zu dem Schnapphakenkranz 23 ermöglichen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Ring 53 mit den Nockensegmenten als separates Bauteil von unten her in eine passende Ausnehmung 52 in den Zwischendeckel 5 eingesetzt und in der Durchbrechung 52 verdrehfest und unverlierbar gehaltert.

Zweite Verbindungsmittel sind zwischen dem unteren Ende des Schraubdeckels 41 und dem Außenumfang des Zwischendeckels 5 vorgesehen. Die Verbindungsmittel sind auf der

Seite des Schraubdeckels 41 durch in Umfangsrichtung und in dessen Losdrehrichtung weisende Haken 44 gebildet, die an der Unterkante des Schraubdeckels 41 angeformt sind. Auf der Seite des Zwischendeckels 5 sind auf der Außenseite von dessen Umfangswand 51 in Axialrichtung verlaufende Rippen 56 mit Verbreiterungen 54 an deren oberem Ende angeformt. Die Verbreiterungen 54 und die Haken 44 bilden dabei die Verbindungsmittel, die, je nach Verdrehungszustand, wahlweise außer Eingriff oder in Eingriff treten.

In Figur 3 ist die Vorrichtung 1 in einem Zustand gezeigt, in dem der Schraubdeckel 41 fest mit dem feststehenden Teil 42 des Gehäuses 4 verschraubt ist. Diese Stellung wird durch Verdrehen des Schraubdeckels 41 in dessen Festdrehrichtung 41'' erreicht. In dieser Stellung sind sowohl die ersten Verbindungsmittel 23, 53 als auch die zweiten Verbindungsmittel 44, 54 außer Eingriff, da eine Verdrehung dieser Teile relativ zueinander in der Weise beim Festdrehen des Schraubdeckels 41 erfolgt ist, daß der Eingriff der genannten Verbindungsmittel aufgehoben ist. In diesem Zustand können die Verbindungsmittel 23, 53 und 44, 54 keine Kräfte in Axialrichtung übertragen, was im zusammengebauten Zustand der Vorrichtung 1 auch nicht erforderlich ist.

Die Vorrichtung 1 aus Figur 3 ist in Figur 4 in einer perspektivischen Ansicht schräg von oben unter Weglassung einiger Teile der Vorrichtung 1 dargestellt. Insbesondere ist hier aus Übersichtlichkeitsgründen die Zentrifuge 3 weggelassen. Von dem Zwischendeckel 5 ist in Figur 2 lediglich der das Verbindungsmittel bildende Ring 53 gezeigt. Im Zentrum der Figur 2 ist der Filtereinsatz 2 mit seiner oberen Stirnscheibe 22 erkennbar, von deren Oberseite der Schnapphakenkranz 23 mit den einzelnen Haken 24

mit jeweils einer nach außen weisenden Nase 26 vorragt. Mit diesem Schnaphakenkranz 23 wirkt der Ring 53, der Teil des nicht dargestellten Zwischendeckels 5 ist, zusammen. In der in Figur 2 sichtbaren Verdrehstellung, die der Verdrehstellung gemäß Figur 1 entspricht, besteht kein Eingriff zwischen dem Schnaphakenkranz 23 und dem Ring 53, so daß in diesem Zustand keine axialen Kräfte zwischen den beiden Teilen übertragen werden können. Die Schraubverbindung 43 zwischen dem Schraubdeckel 41 und dem festen Teil 42 des Gehäuses 4 ist hier, entsprechend dem Zustand in Figur 1, vollständig in Richtung der Festdrehrichtung 41' festgedreht.

Figur 5 der Zeichnung zeigt in einer der Figur 3 entsprechenden Darstellung die Vorrichtung 1 nach einem Verdrehen des Schraubdeckels 41 um etwa 45° in dessen Losdrehrichtung 41'. Durch diese Verdrehung des Schraubdeckels 41 gelangen dessen Haken 44 in Eingriff mit den Verbreiterungen 54, wie in dem in Figur 5 eingekreisten Bereich sichtbar ist.

Bis zu dem hier erreichten Drehwinkel wird lediglich der Schraubdeckel 41' bewegt; eine Verdrehung des Zwischendeckels 5 ist hier noch nicht erfolgt. Aus diesem Grunde befinden sich die Verbindungsmitte 23 der Stirnscheibe 22 des Filtereinsatzes 2 und die Verbindungsmitte 53 in Form des Ringes an dem Zwischendeckel 5 immer noch außer Eingriff.

In dem in Figur 5 eingekreisten Bereich sind die miteinander in Eingriff tretenden Flächen der Verbindungsmitte 44, 54 geradlinig ausgebildet. Um zu vermeiden, daß hier das Lösen des Eingriffs zu leicht und dadurch ungewollt selbsttätig geschehen kann, kann gemäß Figur 5a eine Abwandlung vorgesehen sein. Bei dieser Abwandlung gemäß Fi-

Figur 5a sind die miteinander in Eingriff tretenden Flächen oder Bereiche der Verbindungsmitte 44, 54 mit je einer Stufe 47, 57 versehen. Diese Stufen 47, 57 sorgen dafür, daß bei Ausübung einer Zugkraft in Axialrichtung der Eingriff sich nicht mehr ohne weiteres selbsttätig lösen kann.

Im oberen Teil der Figur 5a ist noch ein kleiner Teil des Schraubdeckels 41 mit seinem Gewinde 43 erkennbar. Rechts unten in Figur 5a ist noch ein Abschnitt einer der Rippen 56 auf der Außenseite der Umfangswand 51 des Zwischendeckels 5 sichtbar.

Figur 6 zeigt die Vorrichtung 1 in dem schon in Figur 5 gezeigten Verdrehzustand des Schraubdeckels 41, in perspektivischer Ansicht schräg von oben in einer gleichen Darstellungsweise wie in Figur 4. Figur 6 verdeutlicht, daß der Schraubdeckel 41 gegenüber der Position in Figur 4 nun um etwa 45° in Losdrehrichtung 41' verdreht ist. Bei dieser Verdrehung wird allein der Schraubdeckel 41 verdreht, da dessen Verdrehung sich noch nicht auf den Zwischendeckel 5 übertragen hat. Aus diesem Grund sind auch nach wie vor die Verbindungsmitte 23 der oberen Stirnscheibe 22 des Filtereinsatzes 2 und die Verbindungsmitte 53 als Teil des in Figur 4 nicht dargestellten Zwischendeckels 5 außer Eingriff.

Figur 7 zeigt die Vorrichtung 1 in einem Zustand, in dem der Schraubdeckel 41 noch weiter in Losdrehrichtung 41' verdreht ist. Aufgrund dieser weiteren Verdrehung des Schraubdeckels 41 nimmt dieser den Zwischendeckel 5 infolge eines Auflaufens der Haken 44 auf die Verbreiterungen 54 in Losdrehrichtung mit. Dadurch verdreht sich der Zwischendeckel 5 nun relativ zum Filtereinsatz 2 in einer solchen Weise, daß zwischen den Verbindungsmitteln 23 des

Filtereinsatzes 2 und den Verbindungsmitteln 53 des Zwischendeckels 5 nun ein Eingriff hergestellt wird, wie er oberhalb der oberen Stirnscheibe 22 an den Verbindungsmitteln 23, 53 sichtbar ist. In diesem Zustand sind also sowohl die ersten Verbindungsmittel 23, 53 zwischen dem Zwischendeckel 5 und dem Filtereinsatz 2 als auch die zweiten Verbindungsmittel 44, 54 zwischen dem Schraubdeckel 41 und dem Zwischendeckel 5 in Eingriff. Hieran ändert sich bei weiterer Verdrehung des Schraubdeckels 41 in dessen Losdrehrichtung 41' nichts mehr. Bei weiterem Verdrehen des Schraubdeckels 41 kommt dieser von dem festen Teil 42 des Gehäuses 4 frei. Aufgrund des Eingriffs der Verbindungsmittel 23, 53 und 44, 54 nimmt dabei der Schraubdeckel 41 die Zentrifuge 3, den Zwischendeckel 5 und den Filtereinsatz 2 mit nach oben. Dabei kann der Zwischendeckel 5 problemlos auch gegen ein Vakuum aus dem festen Gehäuseteil 42 herausgezogen werden.

Danach kann das Trennen des Filtereinsatzes 2 von dem Zwischendeckel 5 einfach durch eine kurze Verdrehung der beiden Teile gegeneinander in einer zu der vorherigen Drehrichtung umgekehrten Drehrichtung erfolgen, wodurch ohne besonderen Kraftaufwand der Eingriff zwischen den Verbindungsmitteln 23, 53 aufgehoben wird und der Filtereinsatz 2 in Axialrichtung nach unten aus dem Zwischendeckel 5 herausgezogen werden kann. Vorteile ergeben sich hier insbesondere bei solchen Vorrichtungen 1, bei denen der Zwischendeckel 5 den Filtereinsatz 2 über einen großen Teil von dessen Höhe überdeckt, da hier das übliche Verkanten zum Ausrasten nicht möglich wäre.

Zur Trennung des Zwischendeckels 5 von dem Schraubdeckel 41 genügt ebenfalls eine kurze Verdrehung entgegen der vorherigen Drehrichtung, wodurch die Verbindungsmittel 44, 54 außer Eingriff gelangen. Auf diese Weise kann zu-

nächst der Schraubdeckel 41 von dem Zwischendeckel 5 in Axialrichtung entfernt werden. Hierdurch wird gleichzeitig die Zentrifuge 3 für einen gegebenenfalls erforderlichen Austausch des Zentrifugenrotors 31 zugänglich.

Der Zusammenbau der einzelnen Teile der Vorrichtung 1 erfolgt in umgekehrter Reihenfolge und mit umgekehrten Drehrichtungen. Danach kann dann eine zusammengefügte Einheit aus Schraubdeckel 41, Zentrifuge 3, Zwischendeckel 5 und Filtereinsatz 2 gemeinsam durch Festdrehen des Schraubdeckels 41 mit dem feststehenden Teil 42 des Gehäuses 4 verbunden werden.

Figur 8 zeigt die Vorrichtung 1 im Zustand gemäß Figur 7, nun wieder in einer perspektivischen Ansicht schräg von oben unter Weglassung einzelner Teile und in teilweise aufgeschnittenem Zustand. Hier wird deutlich, daß nun der Schraubdeckel 41 noch weiter in seiner Losdrehrichtung 41' verdreht ist. Hierdurch wird, wie anhand von Figur 7 schon beschrieben, auch der in Figur 8 nicht dargestellte Zwischendeckel 5 zusammen mit dem daran verdrehfest angebrachten Ring 53 mit den Nockensegmenten entsprechend verdreht. Die Verdrehung des Rings 53 erfolgt dabei relativ zu dem Filtereinsatz 2 und zu dem auf dessen oberer Stirnscheibe 22 angeordneten Schnapphakenkranz 23. In dieser Stellung sind die Verbindungsmittel 23, 53 in Eingriff, so daß eine axiale Zugkraft von dem Zwischendeckel 5 über die Verbindungsmittel 23, 53 auf den Filtereinsatz 2 übertragen werden kann.

Die Figuren 9 bis 12 zeigen ein drittes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung 1, die ebenfalls eine Zentrifuge 3 und einen Filtereinsatz 2 innerhalb eines gemeinsamen Gehäuses 4 umfaßt.

Der Längsschnitt gemäß Figur 9 zeigt diese Anordnung von Zentrifuge 3 oben und Filtereinsatz 2 unten im Gehäuse 4. Auch hier ist das Gehäuse 4 mit einem feststehenden unteren Gehäuseteil 42 und einem damit über ein Gewinde 43 verbundenen, losdrehbaren Schraubdeckel 41 ausgeführt. Durch den Zwischendeckel 5 ist das Innere des Gehäuses 4 in einen unteren Gehäusebereich 40, der den Filtereinsatz 2 aufnimmt, und einen oberen Gehäuseteil 40', der die Zentrifuge 3 aufnimmt, unterteilt. Der Zwischendeckel 5 ist auch hier etwa glockenförmig ausgeführt und besitzt einen gewölbten oberen Teil 50 sowie einen sich daran nach unten anschließenden Umfangsbereich 51. Unten an diesem Umfangsbereich 51 ist ein Dichtring 51' in eine radial nach außen weisende Nut eingelegt, womit der Zwischendeckel 5 dichtend im unteren Teil 42 des Gehäuses 4 liegt.

An der Unterseite des oberen Teils 50 des Zwischendeckels 5 sind Verbindungsmittel 53 angeordnet, die mit Verbindungsmitteln 23 an der Oberseite der oberen Stirnscheibe 22 des Filtereinsatzes 2 in Eingriff gebracht sind. Mittels dieser Verbindungsmittel 23, 53 sind axiale Zugkräfte vom Zwischendeckel 5 auf den Filtereinsatz 2 mit seinem Filterstoffkörper 21 ausübar. Die Verbindungsmittel 23 auf der Seite des Filtereinsatzes 2 sind hier durch einen Kranz von Rasthaken 24 mit Rastnasen 26 gebildet. Die Verbindung kann hier als Rastverbindung oder als Drehverbindung gestaltet sein.

Die Zentrifuge 3 besitzt einen Zentrifugenrotor 31, der drehbar auf einer Rotorachse 32 gelagert ist. Mit ihrem unteren Ende sitzt diese Rotorachse 32 in einer passenden Ausnehmung in der Oberseite des Zwischendeckels 5. Mit ihrem oberen Ende sitzt die Rotorachse 32 in einer pas-

senden zentralen Ausnehmung an der Innenseite des Schraubdeckels 41.

Weiterhin sind auch bei diesem Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 1 zwischen dem Schraubdeckel 41 und dem Zwischendeckel 5 Verbindungsmitte 45, 54 vorgesehen, die durch Verdrehen des Schraubdeckels 41 wahlweise in Eingriff und außer Eingriff bringbar sind. In dem in Figur 9 gezeigten Zustand der Vorrichtung 1 mit vollständig festgedrehtem Schraubdeckel 41 befinden sich die Verbindungsmitte 45, 54 außer Eingriff.

Im Betrieb der Vorrichtung 1 strömt zu reinigendes Schmieröl durch einen nicht sichtbaren Einlaß zunächst in den unteren Gehäusebereich 40 und von dort radial von außen nach innen durch den Filterstoffkörper 21. Ein Teil des durch diesen Filterstoffkörper 21 gestromten Schmieröls gelangt nach oben in die Zentrifuge 3 und von dort nach dem Verlassen des Zentrifugenrotors 31 in den oberen Gehäusebereich 40'. Dieser Gehäusebereich 40' ist drucklos und über eine nicht gezeigte Rückführleitung mit dem Ölsumpf einer zugehörigen Brennkraftmaschine verbunden.

Im Gegensatz zu dem oberen Gehäusebereich 40' herrscht im Gehäusebereich 40 unterhalb des Schraubdeckels 5 der volle Öldruck. Um die durch diese Druckdifferenz erzeugte, in Axialrichtung nach oben auf den Zwischendeckel 5 wirkende Kraft aufzunehmen und abzuleiten, besitzt der Zwischendeckel 5 radial außen an seinem oberen Teil 50 nach außen vorspringende Stufen 59. Auf diesen Stufen 59 steht der Schraubdeckel 41 in seinem festgeschraubten Zustand mit seiner Unterkante 49 auf. Hierdurch wird der Zwischendeckel 5 in seiner Lage gesichert und kann die durch

die Druckdifferenz auftretende Kraft problemlos aufnehmen und an das Gehäuse 4 der Vorrichtung 1 ableiten.

Bei der Montage der Vorrichtung 1 wird eine möglichst rationelle Arbeitsweise angestrebt. Die Vorrichtung 1 gemäß Figur 9 bietet die Möglichkeit einer weitgehenden Vormontage. Hierzu wird zunächst der Filtereinsatz 2 über seine Verbindungsmittel 23 mit den Verbindungsmitteln 53 am Zwischendeckel 5 in Eingriff gebracht. Danach kann die Rotorwelle 32 mit dem darauf angeordneten Zentrifugenrotor 31 von oben her in den Zwischendeckel 5 eingesteckt werden. Anschließend wird diese vormontierte Einheit aus Filtereinsatz 2, Zwischendeckel 5 und Zentrifuge 3 von unten her in den Schraubdeckel 41 eingeführt, bis das obere Ende der Rotorachse 32 passend in der zugehörigen Ausnehmung an der Innenseite des Deckels 41 sitzt. Diese nun auch den Schraubdeckel 4 umfassende vormontierte Bau- einheit kann dann durch Festschrauben des Schraubdeckels 41 mit dem festen Gehäuseteil 40 der Vorrichtung 1 verbunden werden.

Um Schwierigkeiten bei der Einführung des oberen Endes der Rotorachse 32 in die zugehörige Ausnehmung im Deckel 41 zu vermeiden und um die weiter oben schon erwähnten Verbindungsmittel 45, 54 zwischen Schraubdeckel 41 und Zwischendeckel 5 unterzubringen, ist der Zwischendeckel 5 hier radial außen an seinem oberen Teil 50 mit mehreren sich nach außen und oben erstreckenden Flügeln 56' ausgestattet. Die Flügel 56' sind in einem gleichmäßigen Abstand in Umfangsrichtung über den Zwischendeckel 5 verteilt, wobei hier insgesamt vier Flügel 56' im Abstand von jeweils 90° vorgesehen sind.

Jeder Flügel 56' besitzt radial außen eine in Axialrichtung verlaufende Führungskontur 58, die mit einem gerin-

gen Bewegungsspiel in das Innere des unteren Teils des Schraubdeckels 41 paßt.. Durch diese Führungskontur 58 wird sichergestellt, daß beim Zusammenfügen von Zwischen-deckel 5 und Schraubdeckel 41 keine Verkantungen auftre-tten. Vielmehr wird das Zusammenfügen mit exakt axialer Ausrichtung zwangsläufig hergestellt, wofür die Führungs-kontur 58 sorgt. Damit wird gleichzeitig gewährleistet, daß das obere Ende der Rotorachse 32 immer zielgenau in die zugehörige Ausnehmung an der Innenseite des Schraub-deckels 41 gelangt.

Figur 10 zeigt die Vorrichtung 1 aus Figur 9 in perspek-tivischer Ansicht in aufgeschnittener Darstellung, wobei aus Übersichtlichkeitsgründen hier der Filtereinsatz und der Zentrifugenmotor weggelassen sind.

Der Deckel 41 des Gehäuses 4 befindet sich hier in seiner vollständig festgedrehten Stellung. Die Festdrehrichtung des Schraubdeckels 41 ist durch den Drehpfeil 41'' veran-schaulicht.

Besonders deutlich wird aus Figur 10 die Anordnung und Verteilung der Flügel 56' an dem Zwischendeckel 5 erkenn-bar. Jeder Flügel 56' besitzt radial außen die zuvor schon erläuterte Führungskontur 58, die in Axialrichtung des Schraubdeckels 41 verläuft. Außerdem besitzt jeder Flügel 56' eine radial nach außen hin offene, rechteckige Durchbrechung, die das Verbindungsmitte 54 zum Eingriff mit den Verbindungsmitteln 45 am Schraubdeckel 41 bildet.

In Figur 10 ist der Schraubdeckel 41, wie erwähnt, voll-ständig festgedreht. In dieser Verdrehstellung des Schraubdeckels 41 sind die Verbindungsmitte 45, 54 außer Eingriff. Die Verbindungsmitte 45 am Schraubdeckel 41 liegen hier lediglich in Umfangsrichtung betrachtet an

den Flügeln 56' an, wobei nun zwar eine Drehbewegung vom Schraubdeckel 41 auf den Zwischendeckel 5 in Festdrehrichtung übertragbar ist, nicht jedoch ein axiale Zugkraft.

Neben jedem Flügel 56' ist an dem Zwischendeckel 5 jeweils eine nach außen springende Stufe 59 ausgebildet. Diese Stufen 59 dienen zur Ableitung von axialen Kräften, die durch die Druckdifferenz zwischen der Unterseite und der Oberseite des Zwischendeckels 5 entstehen. Auf diesen Stufen 59 steht im festgedrehten Zustand des Schraubdeckels 41 dessen im Bereich der Verbindungsmitte 45 liegende Unterkante 49 auf. Dadurch werden die entstehenden, axial nach oben wirkenden Kräfte großflächig auf den Schraubdeckel 41 und über das Gewinde 43 auf den übrigen Teil des Gehäuses 4 abgeleitet.

Figur 11 der Zeichnung zeigt die Vorrichtung 1 aus Figur 9 und Figur 10 nun zu Beginn eines Losdrehens des Schraubdeckels 41. Die Losdrehrichtung des Schraubdeckels 41 ist durch den Drehpfeil 41' dargestellt.

Durch das Verdrehen des Schraubdeckels 41 im Sinne des Drehpfeils 41' gelangen die Verbindungsmitte 45 am Schraubdeckel 41 in Eingriff mit den Verbindungsmitte 54 am Zwischendeckel 5, wie links oben in Figur 11 sichtbar ist. Die drei weiteren Verbindungsmitte 45 des Schraubdeckels 41 sind aufgrund von dessen weggebrochener Darstellung in Figur 11 nicht sichtbar, stehen aber im gleichen Verbindungseingriff mit den weiteren Verbindungsmitte 54 des Zwischendeckels 5.

Bei weiterer Verdrehung des Schraubdeckels 41 in seiner Losdrehrichtung 41' wird der Zwischendeckel 5 sowohl in Losdrehrichtung mitgedreht als auch in gewünschter Weise

in Axialrichtung mit nach oben genommen und so aus dem unteren Teil 42 des Gehäuses 4 herausbewegt.

Figur 12 schließlich zeigt den Schraubdeckel 1 in einem vollständig vom unteren Teil 42 des Gehäuses 4 losgedrehten und getrennten Zustand. Hier ist nun also das Gewinde 43 von Schraubdeckel 41 und unterem Gehäuseteil 42 außer Eingriff. Die zunächst gemeinsam vom feststehenden Gehäuseteil 42 gelösten einzelnen Teile der Vorrichtung 1 können nun durch einfache Drehbewegung voneinander getrennt werden und die zu erneuernden Teile, hier der Zentrifugenrotor und der Filtereinsatz, können ersetzt werden.

Wie an dem losgedrehten Schraubdeckel 41 in Figur 12 an dessen unterem Bereich deutlich erkennbar ist, ragen die Verbindungsmittel 45 etwas nach unten hin vor, wodurch die Unterkante 49 des Schraubdeckels 41 hier etwas tiefer liegt als die Unterkante des Gewindes 43 am Schraubdeckel 41. Gleichzeitig erstrecken sich die Flügel 56' am Zwischendeckel 5 in Axialrichtung so weit nach oben, daß vor einem Eingriff der Gewinde 43 miteinander sich die Verbindungsmittel 45 des Schraubdeckels 41 und die Flügel 56' des Zwischendeckels 5 in Axialrichtung überlappen. Hierdurch wird sicher vermieden, daß sich die Unterkante 49 während des Festschraubens des Schraubdeckels 41 in Axialrichtung gesehen von oben her auf das obere Ende der Flügel 56' setzen kann, so daß auch hierdurch verursachte Verklemmungen beim Festdrehen des Schraubdeckels 41 vermieden werden. Vielmehr kann der Gewindegang der Gewinde 43 erst dann erfolgen, wenn die Verbindungsmittel 45 in Axialrichtung gesehen zwischen zwei benachbarten Flügeln 56' des Schraubdeckels 5 liegen.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung (1) zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine, wobei die Vorrichtung (1) einen Filtereinsatz (2) aufweist, wobei der Filtereinsatz (2) in einem im Betrieb der Vorrichtung (1) verschlossenen, zweiteiligen Gehäuse (4) mit einem festen, unteren Gehäuseteil (42) und einem abnehmbaren, oberen Schraubdeckel (41) angeordnet ist und wobei der Schraubdeckel (41) und der Filtereinsatz (2) miteinander in Eingriff bringbare, lösbare Verbindungsmittel (25, 45) zur Übertragung axialer Zugkräfte aufweisen, wobei mittels dieser Verbindungsmittel (25, 45) bei einem Losdrehen des Schraubdeckels (41) der Filtereinsatz (2) aus dem Gehäuse (4) heraus mitnehmbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verbindungsmittel (25, 45) durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Losdrehrichtung in Eingriff miteinander und durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Festdrehrichtung außer Eingriff bringbare Verbindungsmittel (25, 45) sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehwinkel, den der Schraubdeckel (41) zwischen der Nichteingriffsstellung und der Eingriffsstellung der Verbindungsmittel (25, 45) zurücklegt, zwischen etwa 15° und 30° beträgt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die filtereinsatzseitigen Verbindungsmitte (25) durch einen an einer oberen Stirnscheibe (22) des Filtereinsatzes (2) ohnehin vorhandenen konzentrischen Kranz von Schnapphaken (24) gebildet sind und daß die zugehörigen Verbindungsmitte (45) des Schraubdeckels (41) durch einen an der Unterseite von dessen oberem Teil konzentrisch angeordneten Ring (46) mit Nockensegmenten gebildet sind, wobei in einer ersten, durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Festdrehrichtung einstellbaren Verdrehstellung relativ zueinander der Kranz von Schnapphaken (24) axial in den Ring (46) und aus dem Ring (46) mit den Nockensegmenten bewegbar ist und wobei in einer zweiten, durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in Losdrehrichtung einstellbaren Verdrehstellung relativ zueinander der in den Ring (46) bewegte Kranz von Schnapphaken (24) axial nicht aus dem Ring (46) mit den Nockensegmenten heraus bewegbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (46) mit den Nockensegmenten als separates Bauteil verdrehfest und verliersicher in eine Ausnehmung (48) des Schraubdeckels (41) eingesetzt ist.
5. Vorrichtung (1) zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine, wobei die Vorrichtung (1) unten einen Filtereinsatz (2) und darüber eine Zentrifuge (3) mit einem mittels durchströmenden Schmieröls antreibbaren Rotor (31) aufweist, wobei der Filtereinsatz (2) und die Zentrifuge (3) übereinander in einem gemeinsamen, im Betrieb der Vorrichtung (1) verschlossenen, zweiteiligen Gehäuse (4) mit einem abnehmbaren oberen Schraubdeckel (41)

und einem festen unteren Gehäuseteil (42) angeordnet sind, wobei in dem Gehäuse (4) zwischen Filtereinsatz (2) und Zentrifuge (3) ein herausnehmbarer Zwischendeckel (5) angeordnet ist, wobei der Zwischendeckel (5) und der Filtereinsatz (2) erste miteinander in Eingriff bringbare, lösbare Verbindungsmitte (23, 53) zur Übertragung axialer Zugkräfte aufweisen und wobei aus dem Gehäuse (4) in dessen geöffnetem Zustand die Zentrifuge (3), der Zwischendeckel (5) und der Filtereinsatz (2) herausnehmbar sind,

dadurch gekennzeichnet,

- daß zusätzlich der Schraubdeckel (41) und der Zwischendeckel (5) zweite miteinander in Eingriff bringbare, lösbare Verbindungsmitte (44, 54) zur Übertragung axialer Zugkräfte aufweisen,
- daß die zweiten Verbindungsmitte (44, 54) durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Losdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel (5) in Eingriff und durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Festdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel (5) außer Eingriff bringbar sind und
- daß die ersten Verbindungsmitte (23, 53) durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in dessen Losdrehrichtung unter Mitnahme des Zwischendeckels (5) relativ zum Filtereinsatz (2) in Eingriff und durch Verdrehen des Zwischendeckels (5) in entgegengesetzter Richtung relativ zum Filtereinsatz (2) außer Eingriff bringbar sind.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehwinkel, den der Schraubdeckel (41) relativ zum Filtereinsatz (2) zwischen der Nichteingriffsstellung und der Eingriffsstellung der ersten und der zweiten Verbindungsmitte (23, 53; 44, 54)

zurücklegt, insgesamt zwischen etwa 45° und 120° beträgt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischendeckel (5) Glockenform hat und auf seinem Außenumfang axial verlaufende Rippen (56) aufweist, die jeweils mit mindestens einer in Umfangsrichtung weisenden Verbreiterung (54) oder Durchbrechung ausgebildet sind, und daß der Schraubdeckel (41) an seinem unteren Rand in seiner Losdrehrichtung (41') weisende Haken (44) oder Nasen aufweist, die mit den Verbreiterungen (54) oder Durchbrechungen durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Losdrehrichtung (41') relativ zum Zwischendeckel (5) in Eingriff und durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Festdrehrichtung (41'') relativ zum Zwischendeckel (5) außer Eingriff bringbar sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die die Verbreiterungen (54) oder Durchbrechungen aufweisenden Rippen (56) zugleich als Stabilisierungs- und Kraftableitungsrippen zur Versteifung des Zwischendeckels (5) und zur Ableitung von durch einen Öldruck im Inneren des Gehäuses (4) unterhalb des Zwischendeckels (5) hervorgerufenen Kräften auf den Schraubdeckel (41) dienen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbreiterungen (54) oder Durchbrechungen einerseits und/oder die Haken (44) oder Nasen andererseits an ihnen in Eingriff miteinander tretenden Flächen jeweils mit einer die Eingriffsstellung sichernden Schräge oder Stufe (47, 57) ausgebildet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischendeckel (5) Glockenform hat und radial außen auf seiner Oberseite mehrere axial nach oben weisende, in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Flügel (56') aufweist, die jeweils mit mindestens einer in Umfangsrichtung weisenden Verbreiterung oder Durchbrechung oder einer radial nach innen einspringenden Eintiefung als Verbindungsmittel (54) ausgebildet sind, und daß der Schraubdeckel (41) an seinem unteren Rand in seiner Losdrehrichtung (41') oder radial nach innen weisende Haken oder Nasen als Verbindungsmittel (44) aufweist, die mit den Verbindungsmitteln (54) des Zwischendeckels (5) durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Losdrehrichtung (41') relativ zum Zwischendeckel (5) in Eingriff und durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Festdrehrichtung (41'') relativ zum Zwischendeckel (5) außer Eingriff bringbar sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Verbindungsmittel (44, 54) so angeordnet und ausgebildet sind, daß sie bei einem Aufsetzen des Schraubdeckels (41) auf den festen Gehäuseteil (42) vor deren Gewindesteiggriff einander in Axialrichtung überlappen.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Flügel (56') radial außen eine mit Bewegungsspiel in das Innere des Schraubdeckels (41) passende Führungskontur (58) haben.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß an oder neben den Flügeln (56') je eine radial nach außen vorspringende Stufe (59) vorgesehen ist, auf denen im festgeschraubten

Zustand des Schraubdeckels (41) dessen Unterkante (49) aufsteht.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10. bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Flügel (57) über einen durchgehenden, umlaufenden Kragen miteinander verbunden oder zu einem durchgehenden, umlaufenden Kragen zusammengefaßt sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die filtereinsatzseitigen Verbindungsmittel (23) durch einen an einer oberen Stirnscheibe (22) des Filtereinsatzes (2) ohnehin vorhandenen konzentrischen Kranz von Schnapphaken (24) gebildet sind und daß die zugehörigen Verbindungsmittel (53) des Zwischendeckels (5) durch einen an der Unterseite von dessen oberem Teil (50) konzentrisch angeordneten Ring (53) mit Nockensegmenten gebildet sind, wobei in einer ersten, durch Verdrehen in Festdrehrichtung einstellbaren Verdrehstellung relativ zueinander der Kranz von Schnapphaken (24) axial in den Ring (53) und aus dem Ring (53) mit den Nockensegmenten bewegbar ist und wobei in einer zweiten, durch Verdrehen in Losdrehrichtung einstellbaren Verdrehstellung relativ zueinander der in den Ring (53) bewegte Kranz von Schnapphaken (24) axial nicht aus dem Ring (53) mit den Nockensegmenten heraus bewegbar ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (53) mit den Nockensegmenten als separates Bauteil verdrehfest und verliersicher in eine Ausnehmung (52) des Zwischendeckels (5) eingesetzt ist.

17. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmitte (25, 45; 23, 53; 44, 54) bajonettverschlußartig oder als Kurzgewinde ausgeführt sind.
18. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schraubdeckel (41), die obere Stirnscheibe (22) des Filtereinsatzes (2) sowie gegebenenfalls der Zwischendeckel (5) und gegebenenfalls der Ring (46, 53) mit den Nockensegmenten jeweils einstückige Spritzgußteile aus Kunststoff sind.
19. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Schraubdeckel (41) einschließlich seines Rings (46) mit den Nockensegmenten oder der Zwischendeckel (5) einschließlich seines Rings (53) mit den Nockensegmenten jeweils ein einstückiges Spritzgußteil aus Kunststoff ist.

- - -

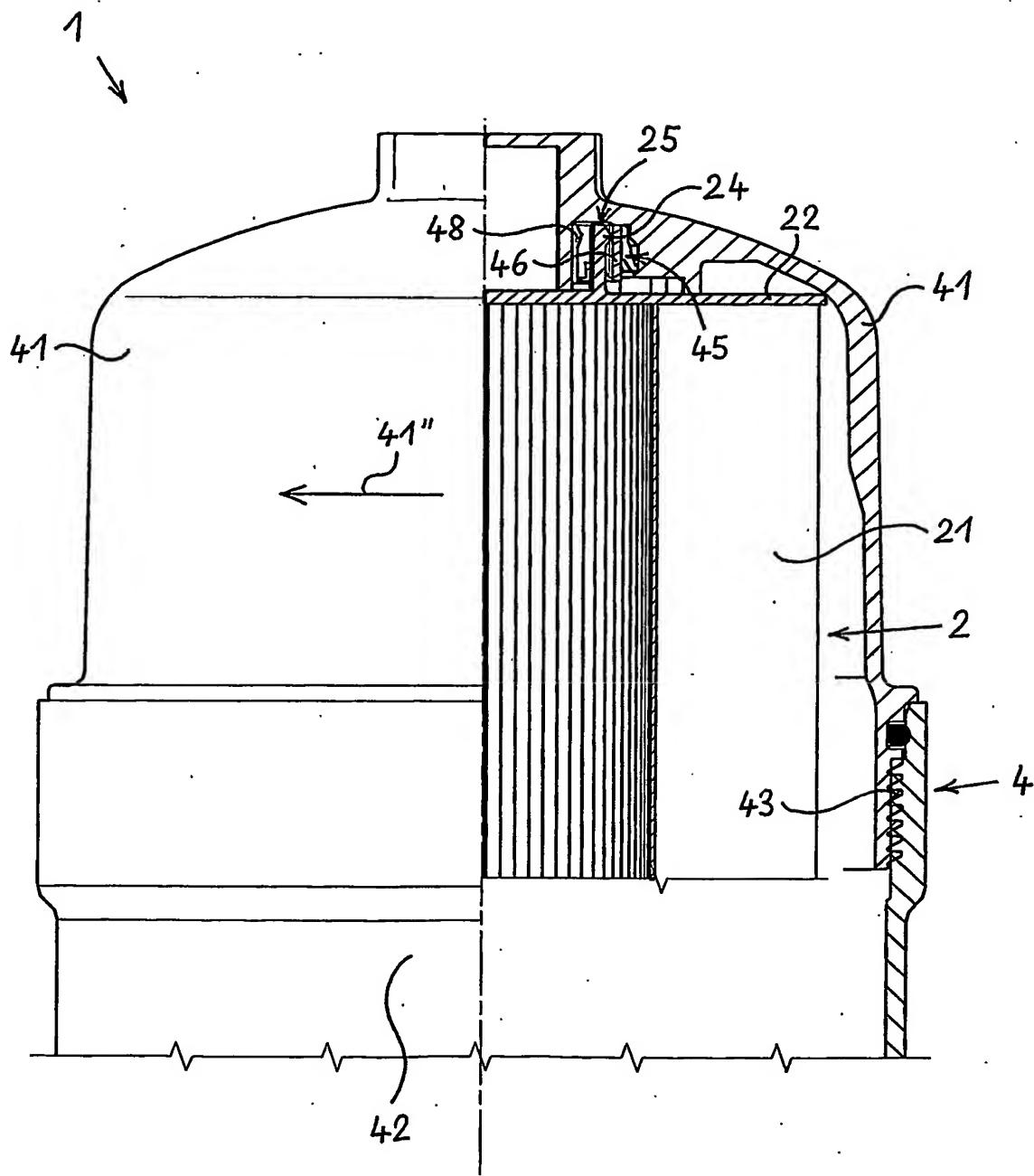


Fig. 1

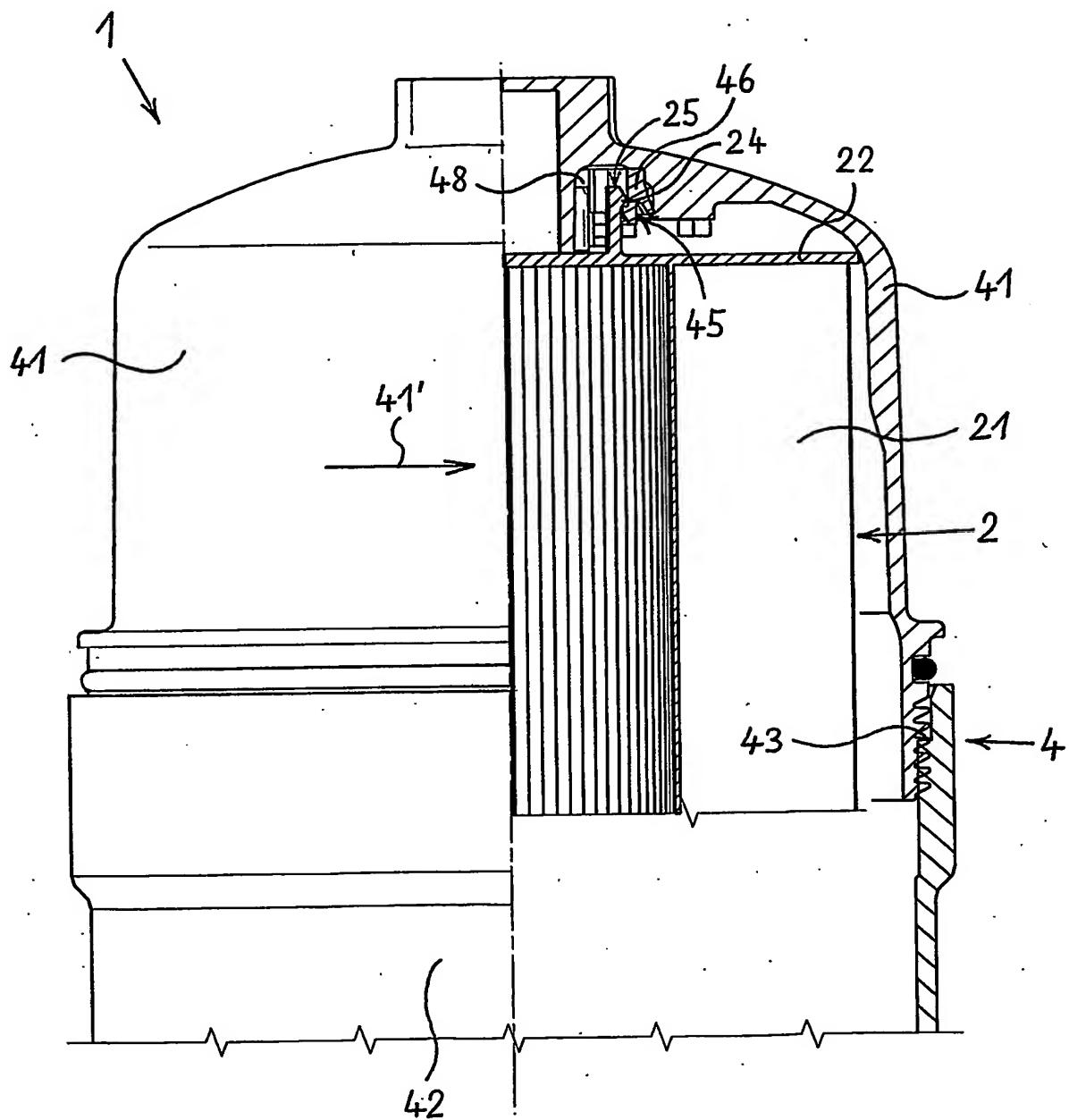


Fig. 2

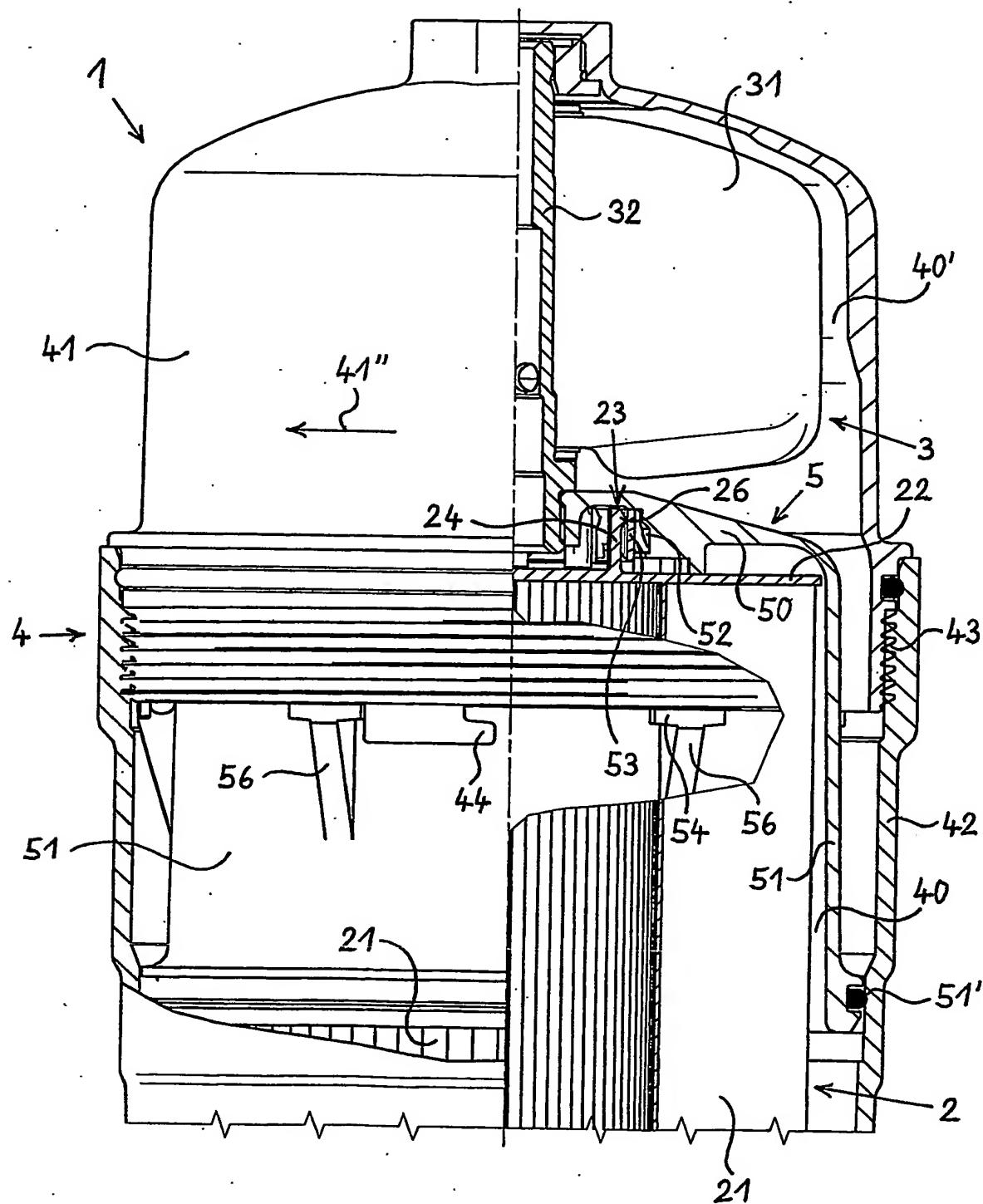


Fig. 3

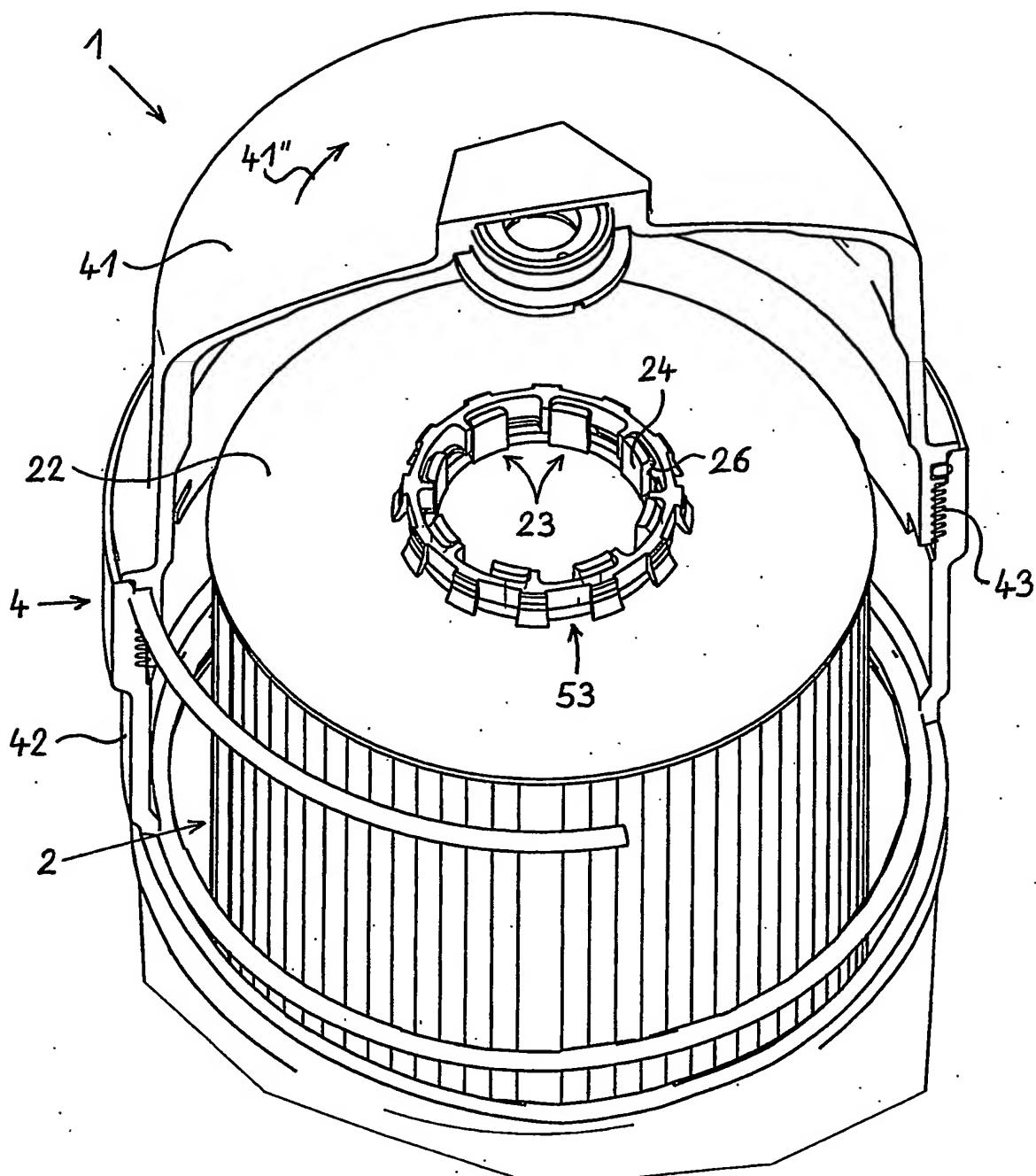


Fig. 4

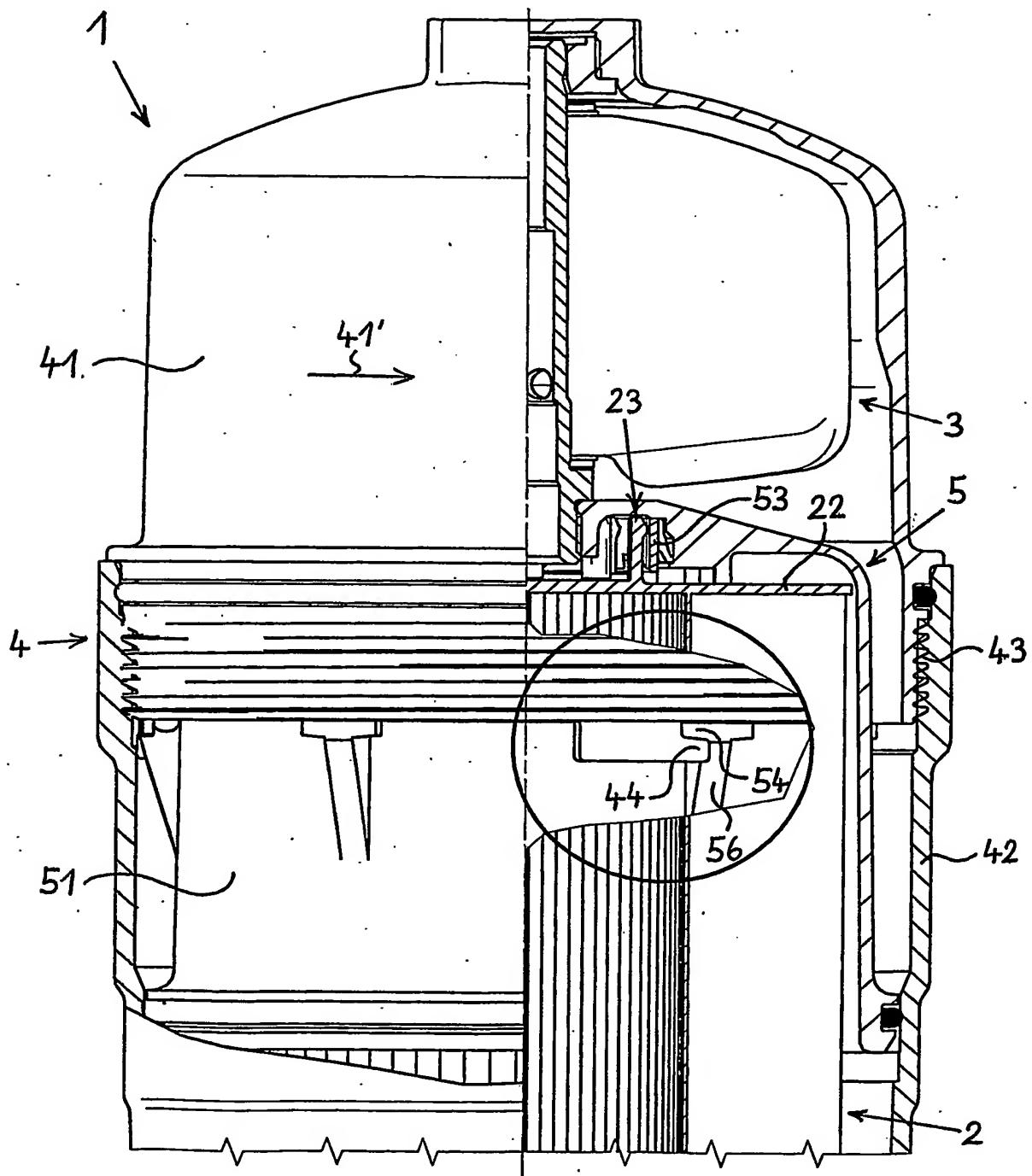


Fig. 5

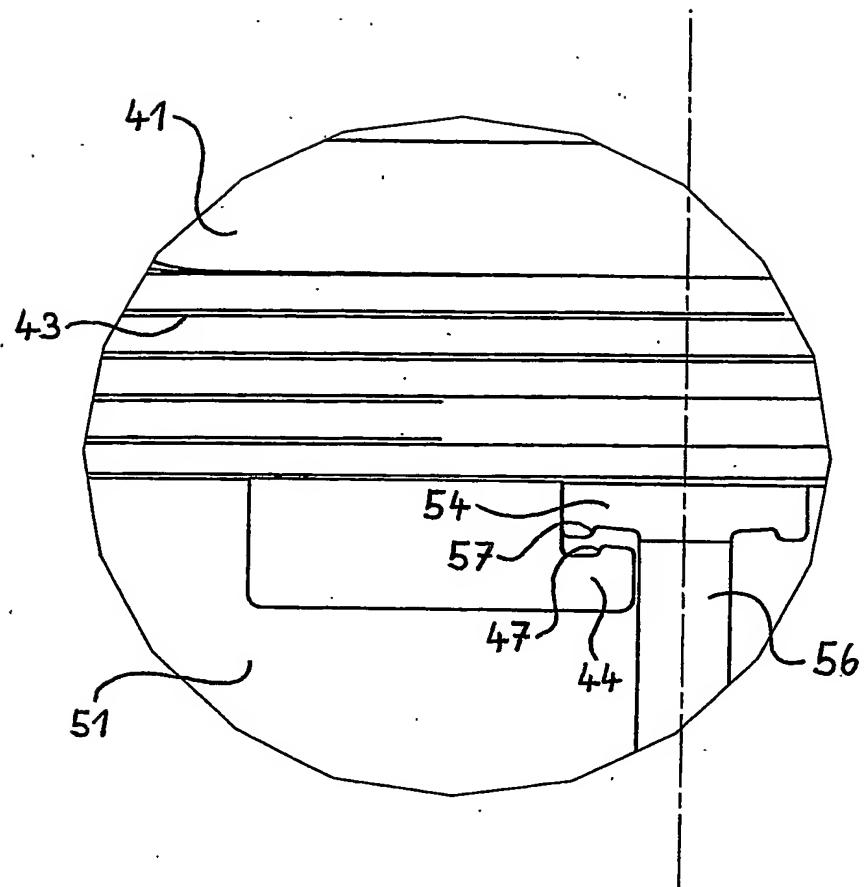


Fig. 5a

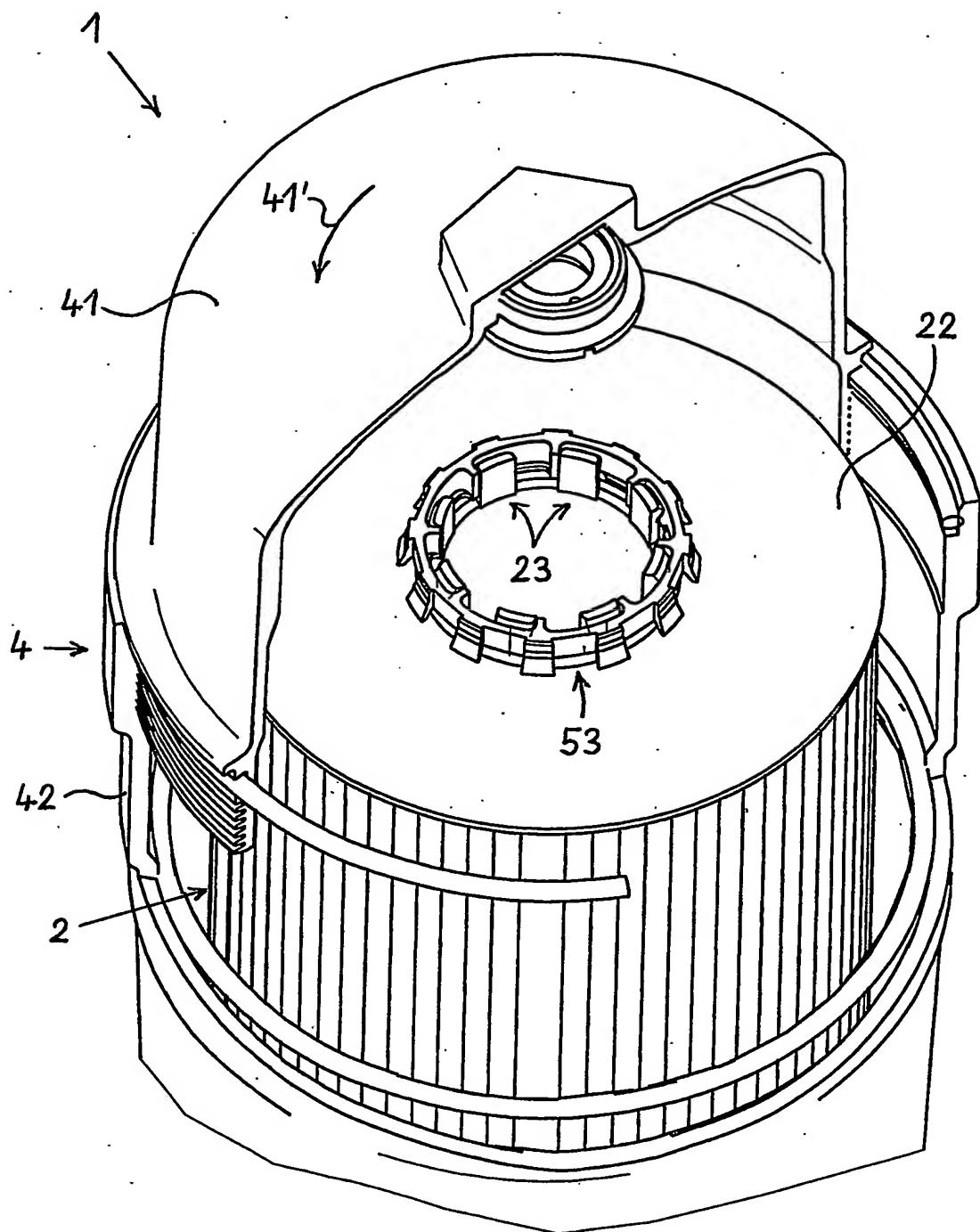


Fig. 6

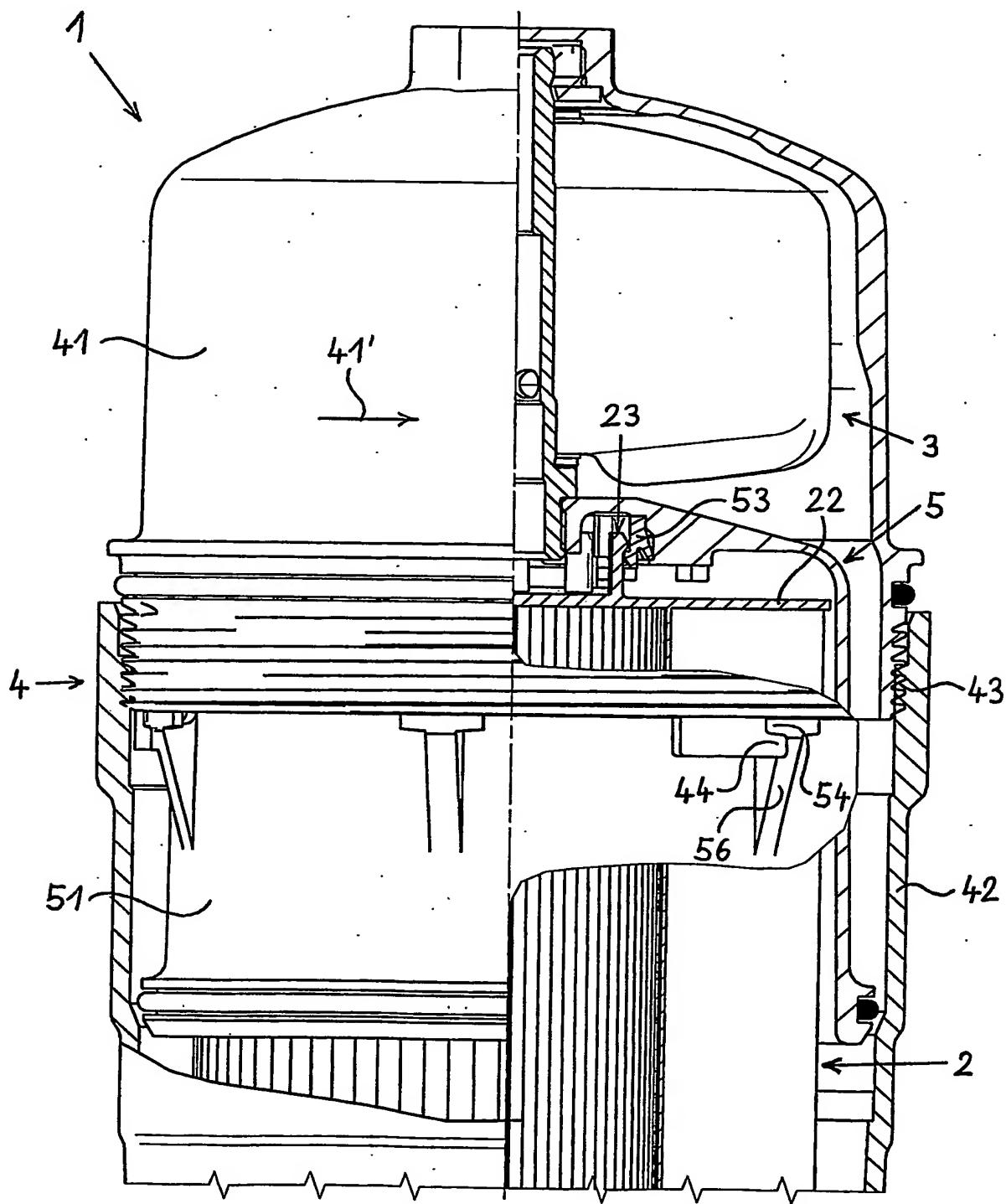


Fig. 7

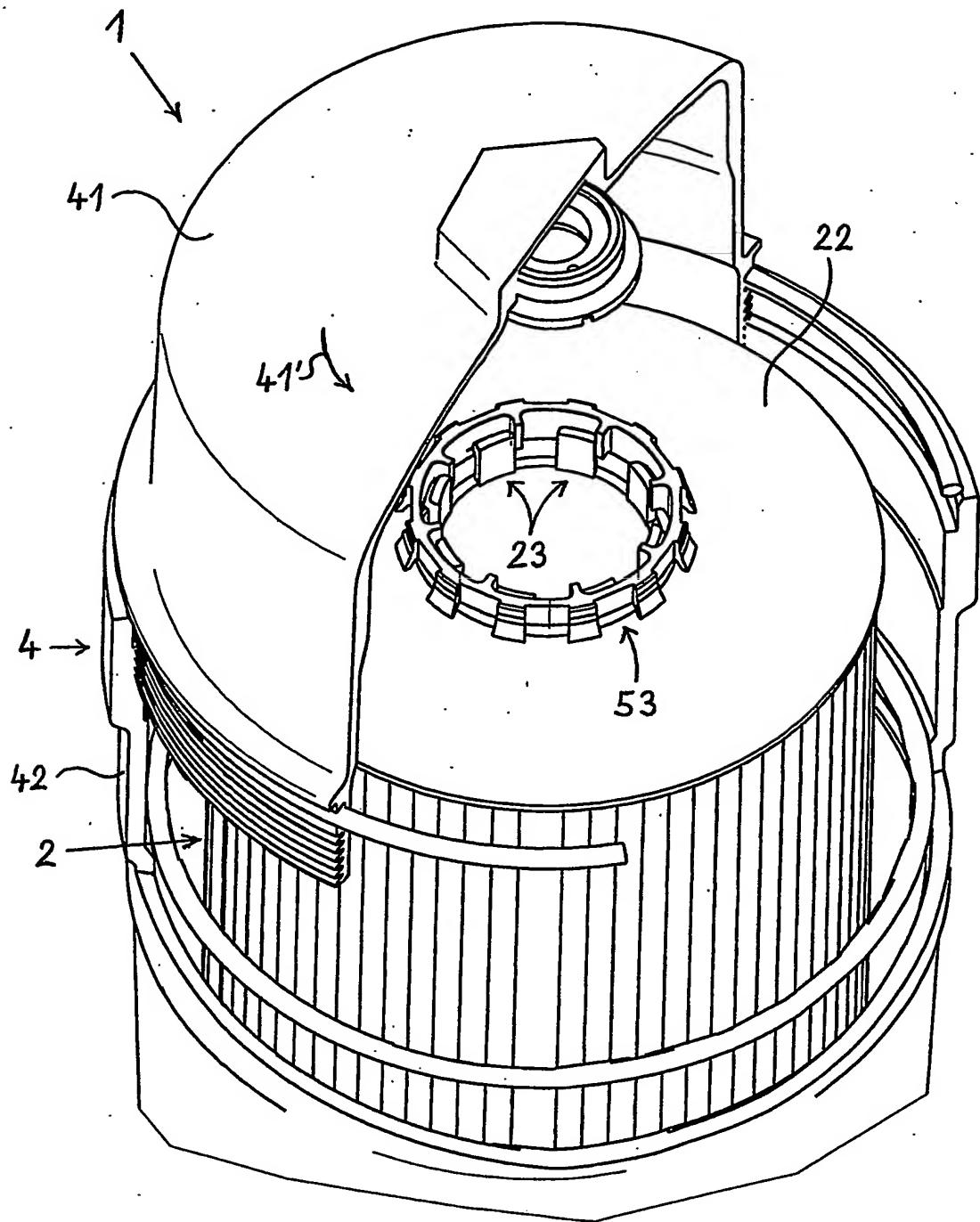


Fig. 8

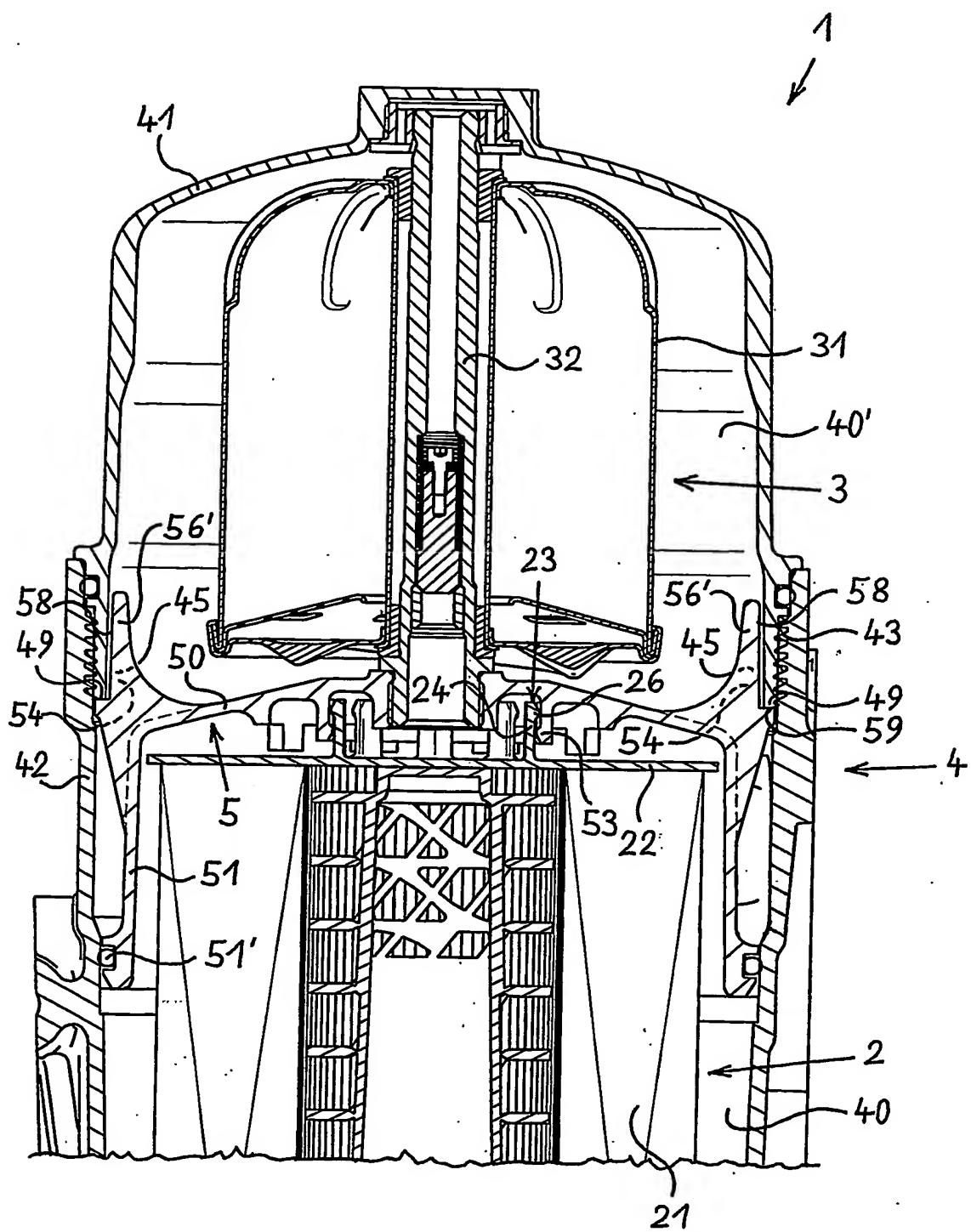


Fig. 9.

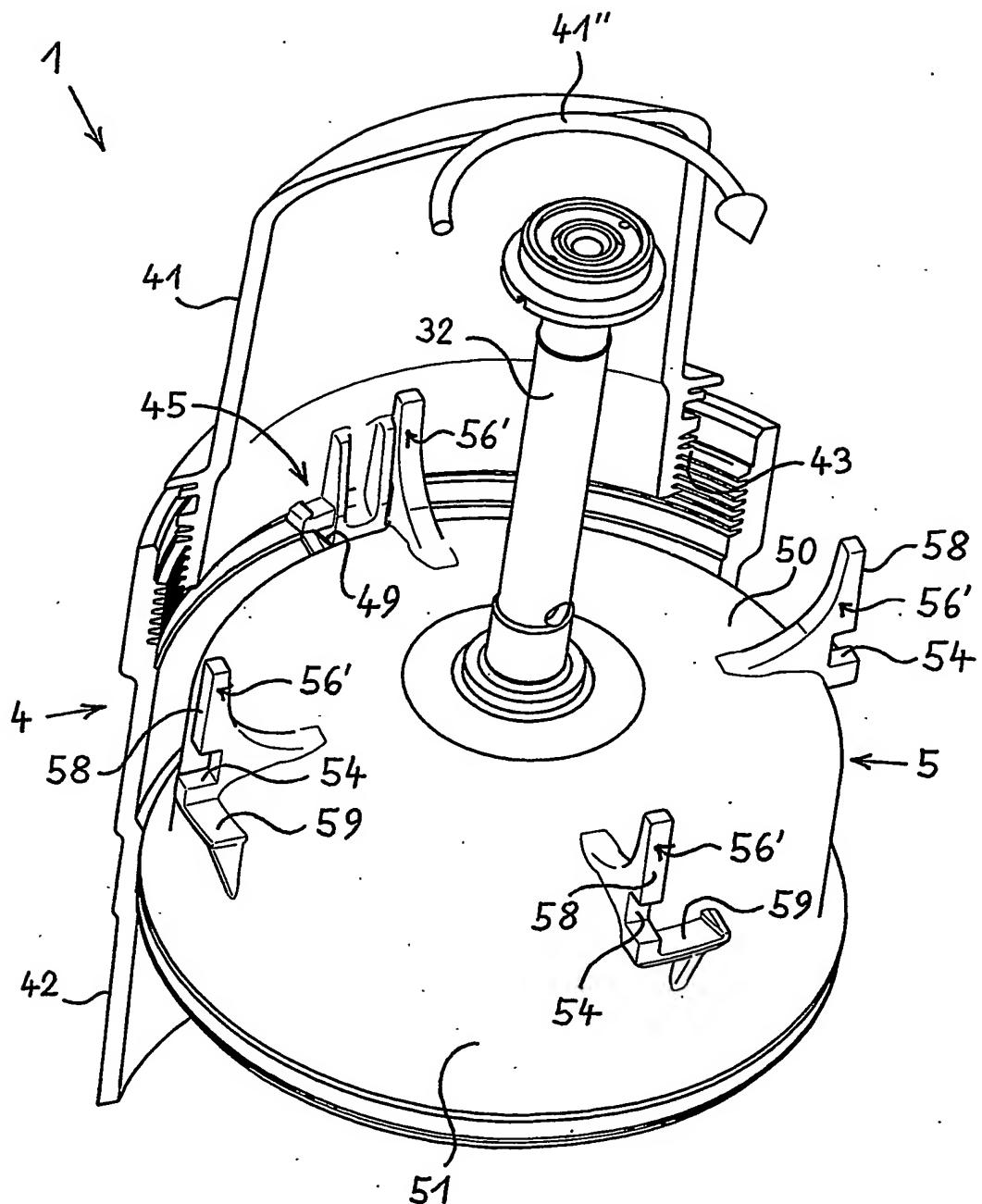


Fig. 10

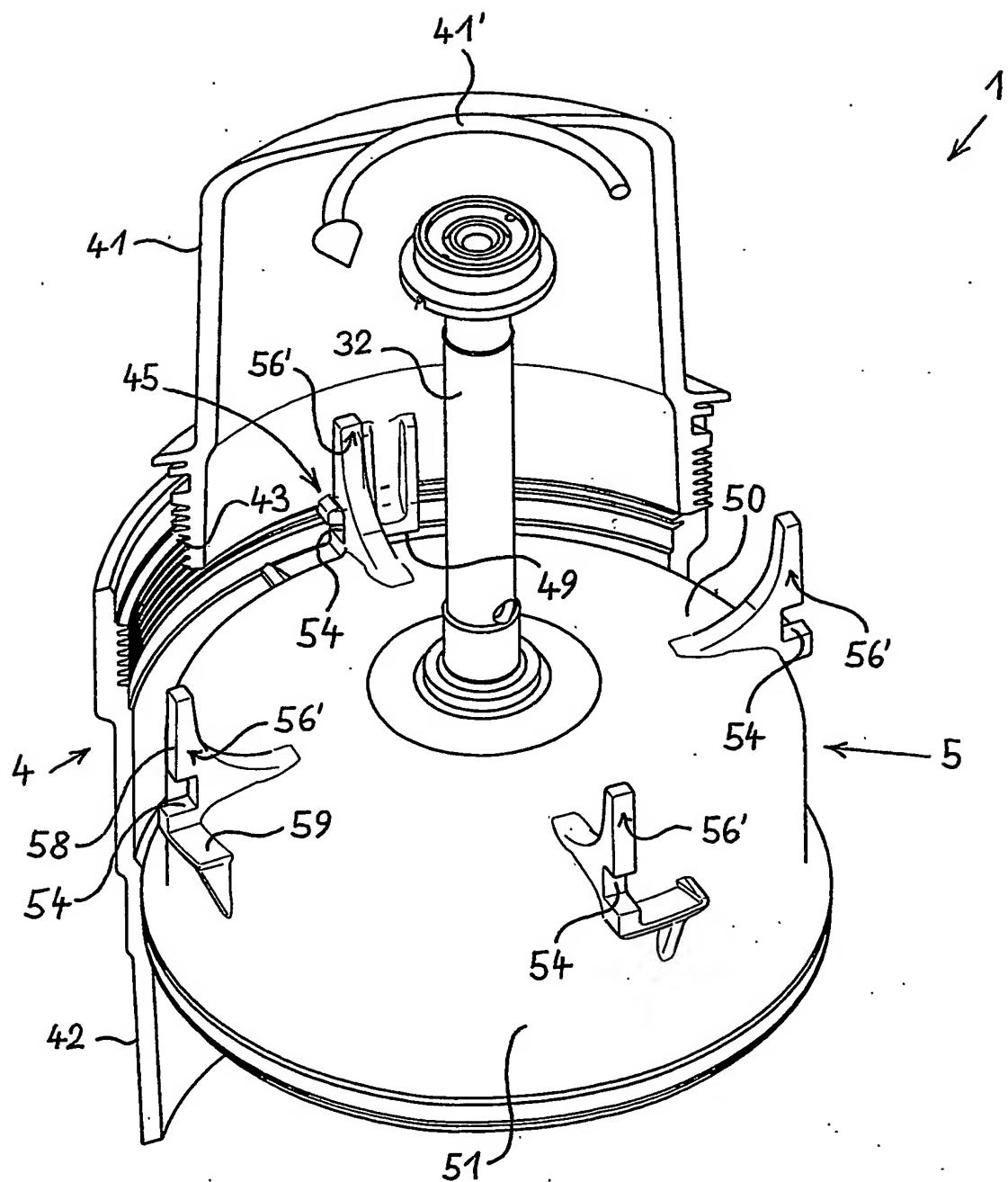


Fig. 11

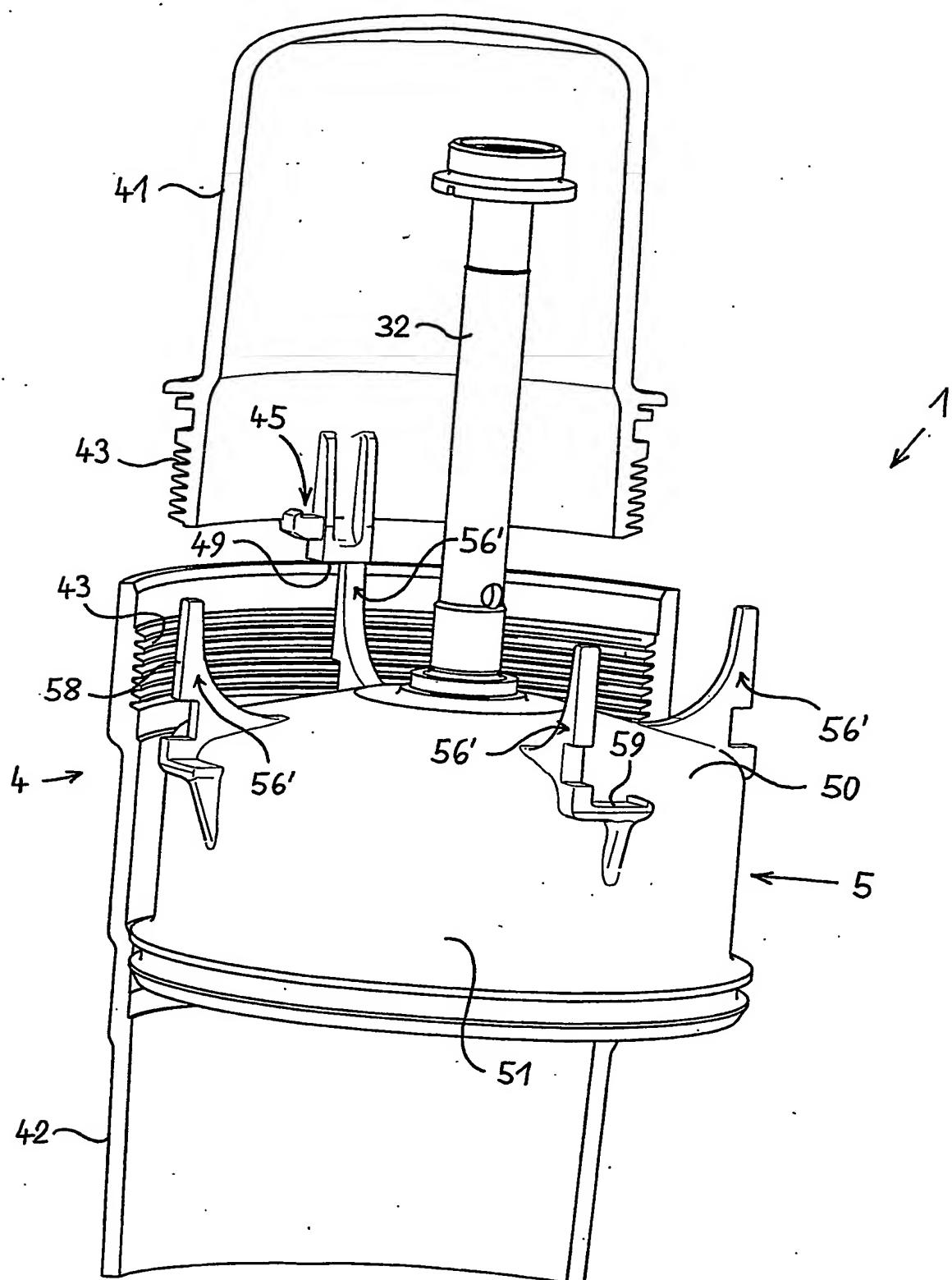


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/01412A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B01D35/31 F01M11/03

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B01D F01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|---|-----------------------|
| A | WO 90 02597 A (PROCESS SCIENT INNOVATIONS) 22 March 1990 (1990-03-22) abstract; figures 1-4 page 9, line 23 -page 11, line 12 --- | 1-19 |
| A | DE 195 23 239 A (PALL CORP) 4 January 1996 (1996-01-04) abstract; figures 1-4 column 4, line 2 - line 59 --- | 1-19 |
| A | DE 296 10 290 U (HENGST WALTER GMBH & CO KG) 22 August 1996 (1996-08-22) cited in the application the whole document --- | 1-4 -/- |

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

7 May 2003

Date of mailing of the International search report

14/05/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sembritski, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/01412

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|----------|--|-----------------------|
| A | DE 43 06 431 C (HENGST WALTER GMBH & CO KG) 28 July 1994 (1994-07-28) cited in the application the whole document ----- | 5-19 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/01412

| Patent document cited in search report | | Publication date | | Patent family member(s) | Publication date |
|--|---|------------------|--|--|--|
| WO 9002597 | A | 22-03-1990 | | GB 2222534 A DE 68918108 D1 DE 68918108 T2 EP 0441794 A1 WO 9002597 A1 US 5114572 A | 14-03-1990 13-10-1994 05-01-1995 21-08-1991 22-03-1990 19-05-1992 |
| DE 19523239 | A | 04-01-1996 | | DE 19523239 A1 FR 2721530 A1 GB 2290486 A ,B IT MI951347 A1 | 04-01-1996 29-12-1995 03-01-1996 27-12-1995 |
| DE 29610290 | U | 22-08-1996 | | DE 29610290 U1 | 22-08-1996 |
| DE 4306431 | C | 28-07-1994 | | DE 4306431 C1 DE 9320936 U1 JP 6299836 A US 5603829 A | 28-07-1994 06-07-1995 25-10-1994 18-02-1997 |

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 03/01412

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes
IPK 7 B01D35/31 F01M11/03

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B01D F01M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | WO 90 02597 A (PROCESS SCIENT INNOVATIONS) 22. März 1990 (1990-03-22) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 Seite 9, Zeile 23 -Seite 11, Zeile 12 --- | 1-19 |
| A | DE 195 23 239 A (PALL CORP) 4. Januar 1996 (1996-01-04) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 Spalte 4, Zeile 2 - Zeile 59 --- | 1-19 |
| A | DE 296 10 290 U (HENGST WALTER GMBH & CO KG) 22. August 1996 (1996-08-22) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument --- | 1-4 -/- |

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- *g* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

7. Mai 2003

14/05/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sembritzki, T

INTERNATIONALES FORSCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 03/01412

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|-----------|--|--------------------|
| A | DE 43 06 431 C (HENGST WALTER GMBH & CO KG) 28. Juli 1994 (1994-07-28) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument | 5-19 |

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 03/01412

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|----------------------------|----------------------------------|--|--|
| WO 9002597 | A | 22-03-1990 | GB DE DE EP WO US | 2222534 A 68918108 D1 68918108 T2 0441794 A1 9002597 A1 5114572 A | 14-03-1990 13-10-1994 05-01-1995 21-08-1991 22-03-1990 19-05-1992 |
| DE 19523239 | A | 04-01-1996 | DE FR GB IT | 19523239 A1 2721530 A1 2290486 A ,B MI951347 A1 | 04-01-1996 29-12-1995 03-01-1996 27-12-1995 |
| DE 29610290 | U | 22-08-1996 | DE | 29610290 U1 | 22-08-1996 |
| DE 4306431 | C | 28-07-1994 | DE DE JP US | 4306431 C1 9320936 U1 6299836 A 5603829 A | 28-07-1994 06-07-1995 25-10-1994 18-02-1997 |